



ESCOLA NAVAL

talento e bem-faire



Raquel do Carmo Monteiro Pinto

Análise de dados da fiscalização da pesca – Estudo da evolução e exploração dos recursos piscícolas no ecossistema marinho português

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciências Militares Navais, na especialidade de Marinha



**Alfeite
2017**



ESCOLA NAVAL

talantõe biẽ-faire



Raquel do Carmo Monteiro Pinto

*Análise de dados da fiscalização da pesca – Estudo da evolução e exploração dos recursos
piscícolas no ecossistema marinho português*

**Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciências Militares Navais, na especialidade de
Marinha**

Orientação de: Professor Anacleto Cortez e Correia

Co-orientação de: CTEN Antunes Nunes

2TEN ST Sónia Godinho

O aluno Mestrando

O Orientador

ASPOF Monteiro Pinto

Prof. Cortez e Correia

Alfeite

2017

Epígrafe

“Quando a última árvore for cortada

Quando o último rio for poluído,

Quando o último peixe for pescado

Todos entenderão que o dinheiro não se come!”

(Greenpeace)

Dedicatória

Aos meus pais e ao meu irmão, pelo carinho, força e presença reconfortante e incondicional em todos os momentos difíceis da minha vida.

Agradecimentos

A concretização deste trabalho não teria sido possível sem o apoio de várias pessoas que, direta ou indiretamente, sempre se mostraram disponíveis para incentivar e colaborar na elaboração da dissertação. Por tudo isto é justo reconhecer o importante papel que tiveram ao longo desta fase.

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao meu orientador Senhor Professor Anacleto Cortez e Correia, pelo enorme apoio, incentivo, amizade e disponibilidade demonstrada durante a realização da presente dissertação de mestrado. Foi, sem dúvida, um pilar crucial para o desenvolvimento e concretização deste trabalho.

Agradecer aos meus co-orientadores CTEN Antunes Nunes e 2TEN ST Sónia Godinho pela ajuda imprescindível na elaboração da dissertação, para a qual contribuíram de forma muito prestável e colaborativa.

Agradecer ao CMG Maia Martins e ao Senhor Professor Cédric Grueau por me terem auxiliado a direcionar os objetivos do estudo e me terem sensibilizado para o tema. E também por toda a ajuda e material disponibilizado para a elaboração da dissertação.

Ao CFR Nolasco Crespo e ao 1TEN TSN Gonçalves de Deus agradecer a sua total disponibilidade para o fornecimento de dados relativos ao histórico da atividade de fiscalização da pesca, que serviram de base à realização da presente dissertação.

A todos os oficiais do Comando Naval e à 1TEN TSN Carla Pica que dispenderam parte do seu tempo para me passarem os seus conhecimentos, dirijo as minhas mais sinceras palavras de agradecimento.

Aos meus amigos por todo o carinho e compreensão de sempre e em especial à Filipa Marracho, Lena Bouças e Tânia Ferreira por todas as experiências partilhadas nos últimos cinco anos que muito me enriqueceram como pessoa.

Um agradecimento especial aos meus pais, irmão e avós por todo o apoio e amizade e por terem sempre acreditado nas minhas capacidades. Vocês são o meu orgulho.

Muito obrigada a todos.

Resumo

A contínua exploração dos recursos piscícolas e a sobre-exploração de algumas áreas e espécies, originaram um desequilíbrio nos *stocks* de pescado disponíveis, pondo em causa a sustentabilidade do ecossistema marinho.

Com o intuito de desenvolver condutas de pesca sustentável surgiu a necessidade de melhorar a capacidade de monitorização da atividade pesqueira. Contudo, dado o seu dinamismo, afigura-se difícil coligir informação sobre as espécies, bem como os fatores bióticos e abióticos que as influenciam. Assim, para a eficácia e eficiência das ações de proteção, é necessária a união de esforços e partilha de informação entre as várias entidades envolvidas.

A atividade de fiscalização marítima, na qual se engloba a fiscalização da pesca, é, desde há longa data, uma das missões da Marinha Portuguesa. Como resultado dessas ações é compilada informação sobre a pesca nas águas sob jurisdição nacional. Parte dessa informação é integrada em sistemas de apoio à decisão que a Marinha utiliza para planejar a atribuição operacional dos navios nas ações de fiscalização. No entanto, a informação relacionada com o tipo e quantidade de pescado observado durante as ações de vistoria das embarcações de pesca, não é, atualmente, objeto de processamento.

Pretendeu-se com a presente dissertação, potenciar a utilização da informação recolhida pela Marinha, designadamente no apoio à tomada de decisão relacionada com a proteção do ecossistema marinho. Para o efeito, procedeu-se à depuração, integração e consolidação de dados de múltiplas origens, de forma a obter um repositório de informação consistente, relativa a um período de estudo selecionado. Efetuou-se de seguida a exploração dos dados recolhidos, através da análise descritiva e espacial dos mesmos. Da exploração efetuada aos dados, foi possível extrair tendências/padrões de práticas de pesca e distribuição de espécies, suscetíveis de serem usados na tomada de decisão, de forma a assegurar exploração sustentável dos recursos marinhos vivos.

O repositório de informação reunido, constitui também uma infraestrutura a ser usada em investigação futura, designadamente pela aplicação de técnicas avançadas de análise de dados baseada em métodos estatísticos inferenciais e de aprendizagem automática.

Palavras-chave: Ecossistema Marinho Português, Fiscalização da Pesca, Sistema de Informação Geográfica, Bases de Dados Geográficas, Sistema de Apoio à Decisão.

Abstract

The continuous depletion and abuse of the fish resources and the exhaustion of some of the areas and species, caused an unbalance of the fish stocks available, compromising the sustainability of the maritime ecosystem.

With the intent of developing sustainable fishing conducts, it originated the need to improve the monitoring of fishing activities. However, due to its dynamic and complex nature, it has been shown challenging to combine information regarding the species, as well as biological and inorganic influencing factors. Therefore to develop effective and efficient protection measures, it is necessary the combined efforts and the sharing of information amongst the different entities involved.

The maritime inspection, including fishing inspection has been for a long time, one of the main goals of the Portuguese Navy. As a result, information about fishing in national waters is collected and compiled. Part of this data is integrated in decision support systems that the Navy uses to plan the operational distribution of the ships for inspection duties. Nonetheless, the data related to the kind and quantity of fish existing in the fishing boats during the inspection activities, is not currently being measured or recorded.

Our aim with this dissertation, is to leverage the use of the data collected by the Navy, specifically when associated with the decision-making processes for the protection of the maritime ecosystem. Therefore, we have gone through stages of selection, integration and consolidation of data from various sources, in order to obtain a consistent database, concerning a certain period of time studied. On a next phase, we studied the collected data, through descriptive analysis, as well geographical location of this information. Out of this study, it was possible to understand tendencies and patterns of the current fishing practices, as well as the species distribution, that can be used as basis of future decision support, in order to assure the sustainable use of the living maritime resources.

The database obtained out of this research, can be used as a solid base for future researches, specifically with the application of advanced data analytics based in statistic methods and automated learning.

Keywords: Portuguese Maritime Ecosystem, Fishing inspection, Geographic Information System, Geographic Database, Decision Support Systems.

Índice

Epígrafe	v
Dedicatória	vii
Agradecimentos	ix
Resumo	xi
Abstract	xiii
Índice	xv
Índice de figuras	xvii
Índice de tabelas e gráficos	xxi
Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos	xxiii
1. Capítulo 1 – Introdução	29
1.1 Enquadramento	30
1.2 Justificação do tema	33
1.3 Objetivos e Questões de Investigação	34
1.4 Metodologia de Investigação	36
1.5 Estrutura	37
2. Capítulo 2 – Revisão da Literatura	43
2.1 Artigos científicos/Projetos desenvolvidos	43
2.2 Os SIG's como Sistemas de Apoio à Decisão	52
3. Capítulo 3 – O setor da pesca e a sua fiscalização	59
3.1 O setor da pesca no contexto nacional	59
3.2 Fiscalização e controlo da atividade da pesca	65
3.2.1 Competências da Marinha Portuguesa na fiscalização da pesca	67
3.2.2 Áreas de atuação	71
3.3 Sistemas de Apoio à Decisão na Fiscalização da Pesca	73
3.3.1 Sistema integrado de vigilância, Fiscalização e Controlo das Atividades da Pesca	74

3.3.2	Sistema de Apoio à Decisão para a Atividade de Patrulha	75
3.4	Recolha de dados pelas Unidades Navais	77
4.	Capítulo 4 – Recolha e Tratamento de dados	83
4.1	Recolha dos dados	83
4.1.1	Recolha e Tratamento dos dados externos	83
4.2	Tratamento dos dados internos	87
4.3	Construção da base de dados	96
4.4	Recolha de temas geográficos	101
5.	Capítulo 5 – Análise de resultados	105
5.1	Análise do esforço de fiscalização efetuado pela Marinha Portuguesa	105
5.2	Análise das infrações	113
5.3	Análise das práticas de pesca	120
5.4	Análise das trajetórias através do MONICAP	135
6.	Capítulo 6 – Conclusões	141
6.1	Análise sumária dos resultados obtidos	141
6.2	Recomendações e trabalho futuro	145
	Referências Bibliográficas	149
	Apêndices	157
	Apêndice A – <i>Software</i> livre e de código aberto para SIG	159
	Apêndice B – Regras de usabilidade para produção de mapas	165
	Apêndice C – Amostra de dados das tabelas da base de dados	179
	Apêndice D – Lista de temas geográficos obtidos de diversas fontes	189
	Apêndice E – Comandos SQL para obtenção de informação estatística e georreferenciada	193
	Apêndice F – Informação estatística produzida	213

Índice de figuras

Figura 1 - Principais rotas marítimas mundiais [Fonte: <i>Marine Traffic</i> , 2017]	31
Figura 2 - Missões da Marinha Portuguesa [Fonte: Ferreira, 2014]	32
Figura 3- Diagrama de estrutura da dissertação	39
Figura 4 - Redigir cap. 4 - Recolha e tratamento dos dados	39
Figura 5 - Elaborar cap.2 - Revisão da Literatura	39
Figura 6 - Transbordos prováveis e potenciais [Fonte: Kroodsma, 2017]	50
Figura 7 - Padrões comportamentais de transbordo [Fonte: Kroodsma, 2017].....	51
Figura 8 - Origem tecnológica de SADE [adaptado de Neto, 2004].....	54
Figura 9 - Pesca por arte de cerco [Fonte: Marinha, 2006]	61
Figura 10 - Pesca por arte de arrasto (ganchorra) [Fonte: Marinha, 2006]	62
Figura 11 - Pesca por arte de arrasto de fundo [Fonte: Leite, 2005]	62
Figura 12 - Pesca por arte de arrasto pelágico [Fonte: Leite, 2005].....	63
Figura 13 - Exemplos de aparelhos de pesca polivalente [Fonte: Leite, 2005].....	63
Figura 14 - Áreas de Pesca (Divisão FAO) [Fonte: INE, 2016]	66
Figura 15 - Extensão das zonas marítimas sob soberania ou jurisdição nacional (conforme DL n.º 34/2006, de 28 de julho) [Fonte: Governo de Portugal, s.d.].....	72
Figura 16 - Espaços marítimos sob soberania, jurisdição e responsabilidade portuguesa [Fonte: Carolas, 2016]	73
Figura 17 – Lista dos Quadros Estatísticos da Pesca de 2015.....	83
Figura 18 – Amostra de dados da tabela Pescado	84
Figura 19 - Lista exemplificativa de mensagens com dados inválidos ou inexistentes	85
Figura 20 - Amostra de dados da tabela FISCPECA	86
Figura 21 - Amostra de dados do MONICAP.....	87
Figura 22- Tabela das espécies de pescado (Código FAO/SIFICAP) [Fonte: Marinha, 2002] ..	90
Figura 23 - Diagrama de construção da base de dados	96
Figura 24 – Diagrama do subprocesso de tratamento dos dados FISCREP.....	96
Figura 25- Diagrama entidade-relação da base de dados com informação do pescado	97
Figura 26 - Diagrama entidade-relação da base de dados com informação das infrações	98
Figura 27 - Base de dados unificada	98
Figura 28 - Diagrama entidade-relação da base de dados MONICAP.....	99
Figura 29 - Base de dados no PostgreSQL.....	99
Figura 30 - Painel de camadas de informação no QGIS	100
Figura 31 - Mapa da área de estudo	105

Figura 32 - Mapa da distribuição espacial do esforço de fiscalização da atividade da pesca ...	108
Figura 33 - Dispositivo Naval Padrão	110
Figura 34 - Áreas de maior densidade de fiscalização – Continente (Norte/Centro)	111
Figura 35 - Áreas de maior densidade de fiscalização – Continente (Centro/Sul)	111
Figura 36 - Áreas de maior densidade de fiscalização - Arquipélago dos Açores	112
Figura 37 - Áreas de maior densidade de fiscalização - Arquipélago da Madeira	112
Figura 38 - Mapa com distribuição geográfica de presumíveis infratores, em 2014	113
Figura 39 - Mapa com distribuição geográfica de presumíveis infratores, em 2015	114
Figura 40 - Áreas de maior densidade de presumíveis infratores – Continente (Norte/Centro)	115
Figura 41 - Áreas de maior densidade de presumíveis infratores – Continente (Centro/Sul) ...	115
Figura 42 - Áreas de maior densidade de presumíveis infratores – Arquipélago dos Açores...	116
Figura 43 - Áreas de maior densidade de presumíveis infratores – Arquipélago da Madeira...	116
Figura 44 - Mapa com distribuição de presumíveis infrações por nacionalidades	117
Figura 45 - Mapa de presumíveis infrações observadas, por tipo	119
Figura 46 - Mapa com distribuição das 3 espécies mais observadas em ações PI	120
Figura 47 - Mapa de distribuição espacial das observações registadas de pescado	121
Figura 48 - Mapa com distribuição espacial das observações válidas de pescado	122
Figura 49 - Mapa com distribuição geográfica de ocorrências de arte de cerco	123
Figura 50 - Mapa com distribuição geográfica de ocorrências de arte de arrasto	124
Figura 51 - Mapa com distribuição geográfica de ocorrências de arte polivalente	125
Figura 52 - Mapa com distribuição das espécies encontradas em maior quantidade nas ações de fiscalização	127
Figura 53 - Mapa com distribuição das espécies encontradas em maior quantidade nas ações de fiscalização	128
Figura 54 - Mapa da localização e quantidade de polvo observado nas ações de fiscalização .	129
Figura 55 - Mapa com distribuição geográfica de observações de sardinha nas ações de fiscalização	131
Figura 56 - Transbordo potencial de pescado nas áreas marítimas sob jurisdição portuguesa, em 2014	132
Figura 57 - Transbordo potencial de pescado nas áreas marítimas sob jurisdição portuguesa, em 2015	132
Figura 58 - Mapa com trajetórias das embarcações de pesca segundo registos MONICAP (2014)	135
Figura 59 - Mapa com trajetórias das embarcações de pesca segundo registos MONICAP (2015)	136

Figura 60 - Mapa com trajetórias MONICAP a baixa velocidade (2014)	137
Figura 61 - Mapa com trajetórias MONICAP a baixa velocidade (2015)	137
Figura 62 - Disposição do título no mapa [adaptado de Peterson, 2009]	168
Figura 63 – Tripleto RGB [Fonte: Peterson, 2009]	172
Figura 64 – Combinações CMKY [Fonte: Peterson, 2009]	172
Figura 65 - Uso da cor na interpretação do mapa [Peterson, 2009]	174
Figura 66 - Regra dos cinco tons [Fonte: Peterson, 2009]	174
Figura 67 - Mapa de relevo [adaptado de Peterson, 2009]	175
Figura 68 - Conotações de cores [adaptado de Peterson, 2009]	176
Figura 69 - Efeitos de contraste [adaptado de Peterson, 2009]	176
Figura 70 - Amostra de dados das artes de pesca.....	181
Figura 71 - Amostra de dados das embarcações de pesca nacionais.....	181
Figura 72 - Amostra de dados das espécies de pescado	182
Figura 73 - Amostra de dados das Unidades da Marinha.....	182
Figura 74 – Amostra de dados dos meses do ano.....	183
Figura 75 – Amostra de dados das nacionalidades.....	183
Figura 76 – Amostra de dados dos dias da semana	183
Figura 77 – Amostra de dados dos tipos de embarcação	184
Figura 78 - Amostra de dados de subtipos de embarcações de pesca	184
Figura 79 – Amostra de dados de subtipos de embarcações de recreio	184
Figura 80 - Amostra de dados de subtipos de artes caladas	185
Figura 81 - Amostra de dados de subtipos de embarcações marítimo-turísticas	186
Figura 82 - Amostra de dados de áreas oceânicas por distância a costa	186
Figura 83 - Amostra de dados de áreas de operação	186
Figura 84 - Amostra de dados do período horário.....	187
Figura 85 - Amostra de dados dos locais de inspeção.....	187
Figura 86 - Amostra de dados com resultados de fiscalização.....	187

Índice de tabelas e gráficos

Tabela 1 - Capturas nominais de pescado (ton) por Porto de descarga e Espécie [INE, 2017]] .	60
Tabela 2 - Capturas nominais de carapau e cavala no continente [Fonte: INE, 2017].....	60
Tabela 3 - Total de capturas de cavala e carapau fiscalizados pela MP, em Kg.	61
Tabela 4 - Formato do comunicado FISCREP [Fonte: Marinha, 2002].....	78
Tabela 5 - Artes de Pesca	88
Tabela 6 - Embarcações de Pesca	89
Tabela 7 - Espécies de Pescado.....	89
Tabela 8 - Unidades de Marinha	90
Tabela 9 - Meses do Ano.....	90
Tabela 10 - Nacionalidades	90
Tabela 11 - Dias da semana.....	91
Tabela 12 - Tipo de embarcação	91
Tabela 13 - Subtipos de embarcação de pesca	91
Tabela 14- Áreas oceânicas por distância a costa	91
Tabela 15 - Áreas de operação	91
Tabela 16 - Período horário do registo.....	92
Tabela 17 - Local de Inspeção.....	92
Tabela 18 - Resultado da Inspeção.....	92
Tabela 19 – Informação contida na tabela Pescado	92
Tabela 20- Estatísticas da tabela Pescado após tratamento dos dados	93
Tabela 21 - Informação contida na tabela FISCPESCA	93
Tabela 22 - Estatísticas da tabela FISCPESCA após tratamento dos dados	95
Tabela 23 - Informação contida nas tabelas MONICAP	95
Tabela 24 - Ações e horas de fiscalização, 2014 e 2015	106
Tabela 25 - Análise de ocorrências mensais de fiscalização da atividade da pesca.....	106
Tabela 26 - Estatísticas de esforço de fiscalização por distância a costa	109
Tabela 27 - Ações de fiscalização legais e presumíveis infratores	113
Tabela 28 - Ocorrências de presumíveis infratores por tipo de infração.....	118
Tabela 29 – Número de ocorrências de cada arte de pesca	122
Tabela 30 - Quantidade de pescado por arte de pesca.....	125
Tabela 31 - Principais espécies encontradas nas ações de fiscalização da atividade da pesca..	129
Tabela 32 - Transbordo potencial de pescado	133

Tabela 33 - Ocorrências de transbordo potencial de pescado por nacionalidade das embarcações	134
Tabela 34 - Ocorrências de transbordo potencial de pescado por nacionalidade das embarcações	134
Tabela 35 - ArcGIS <i>versus</i> QGIS	162
Tabela 36 - Temas geográficos	191
Tabela 37 - Análise de Pareto para espécies mais encontradas em ações de fiscalização consideradas PI com infrações diretamente associadas à prática da pesca.....	215
Tabela 38 - Análise de Pareto de espécies de pescado na fiscalização da pesca ZMA	216
Tabela 39 - Análise de Pareto de espécies de pescado na fiscalização da pesca ZMM	217
Tabela 40 - Análise de Pareto de espécies de pescado na fiscalização da pesca.....	218
Tabela 41 - Análise de ocorrências de artes de pesca na fiscalização.....	222
Gráfico 1 - Capturas nominais de pescado fresco ou refrigerado (ton), por arte de pesca [Fonte: INE, 2017]	64
Gráfico 2 – Fiscalizações da atividade da pesca mensais em 2014 e 2015	107
Gráfico 3 - Ocorrências médias mensais de fiscalização da atividade da pesca (2014-2015) ..	107
Gráfico 4 - Esforço de fiscalização por distância a costa.....	109
Gráfico 5 - Análise de Pareto para espécies observadas nas ações de fiscalização nos Açores	126
Gráfico 6 - Análise de Pareto para espécies observadas nas ações de fiscalização na Madeira	128
Gráfico 7 - Transbordos potenciais de pescado.....	133

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

AIS	<i>Automatic Identification System</i>
AMN	Autoridade Marítima Nacional
ATP	<i>Allied Tactical Publication</i>
CE	Comunidade Europeia
CEE	Comunidade Económica Europeia
CIEM	Conselho Internacional para a Exploração do Mar
COI	<i>Contact Of Interest</i>
COMAR	Centro de Operações Marítimas
CN	Comando Naval
CNUDM	Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar
CTOI	Comissão dos Atuns do Oceano Índico
DAGI	Direção de Análise e Gestão da Informação
DGAM	Direção-Geral da Autoridade Marítima
DGPM	Direção-Geral de Política do Mar
DGRM	Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos
DL	Decreto-Lei
DNP	Dispositivo Naval Padrão
DR	Decreto Regulamentar
EMC	Equipamento de Monitorização Contínua
ESRI	<i>Environmental Systems Research Institute</i>
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>
FEAMP	Fundo Europeu para os Assuntos Marítimos e das Pescas

FLOSS	<i>Free/Libre and Open Source Software</i>
FSF	<i>Free Software Foundation</i>
GIS	<i>Geographic Information System</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
ICCAT	Comissão Internacional para a Conservação do Atum Atlântico
INE	Instituto Nacional de Estatística
LOMAR	Lei Orgânica da Marinha
MDE	Modelo de distribuição de espécies
MDN	Ministério da Defesa Nacional
MONICAP	Monitorização Contínua das Atividades da Pesca
MP	Marinha Portuguesa
NAFO	Organização da Pesca do Atlântico Noroeste
NEAFC	Comissão da Pesca do Atlântico Nordeste
ORGP	Organizações Regionais de Gestão das Pescas
PCP	Política Comum de Pescas
PI	Presumível Infratora
QGIS	<i>Quantum GIS</i>
RAA	Região Autónoma dos Açores
RAM	Região Autónoma da Madeira
RCD	Rede de Comunicação de Dados
SAD	Sistema de Apoio à Decisão
SADE	Sistema de Apoio à Decisão Espacial
SADAP	Sistema de Apoio à Decisão para a Atividade de Patrulha
SAR	<i>Search and Rescue</i>
SGBD	Sistema de Gestão de Bases de Dados

SI	Sistema de Informação
SIFICAP	Sistema integrado de vigilância, fiscalização e controlo das atividades da pesca
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SQL	<i>Structured Query Language</i>
SRU	<i>Search and Rescue Unit</i>
TAC	Totais Admissíveis de Capturas
UE	União Europeia
UN	Unidade Naval
VMS	<i>Vessel Monitoring System</i>
WWF	<i>World Wildlife Fund</i>
ZEE	Zona Económica Exclusiva
ZMA	Zona Marítima dos Açores
ZMC	Zona Marítima do Centro
ZMM	Zona Marítima da Madeira
ZMN	Zona Marítima do Norte
ZMS	Zona Marítima do Sul

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

- 1.1 Enquadramento
- 1.2 Justificação do tema
- 1.3 Objetivos e Questões de Investigação
- 1.4 Metodologia de Investigação
- 1.5 Estrutura

1. Capítulo 1 – Introdução

Os oceanos cobrem cerca de 71% da superfície terrestre, exercendo uma forte influência no ecossistema global. Pela sua imensa dimensão e pela quantidade incalculável de recursos vivos e não-vivos que possuem, os oceanos assumem uma importância preponderante, a nível comercial e científico para diversos países do mundo.

O oceano é um vetor de desenvolvimento através dos numerosos e diversos usos e atividades que suporta como o transporte marítimo, o turismo, a construção e reparação naval ou a náutica de recreio, entre muitas outras atividades tradicionais ou emergentes (Governo de Portugal, s.d.).

Contudo, o que se verifica é que o oceano está cada vez mais sujeito às pressões resultantes das ações da Humanidade e em particular do crescimento exponencial da população em certas zonas do planeta. A grande pressão demográfica acarreta inúmeros problemas entre os quais, o aumento do impacto da poluição, a sobre-exploração das regiões litorais e irremediavelmente o aumento do consumo dos recursos marinhos vivos de forma não sustentável, colocando em risco a capacidade de renovação das espécies. Muitas espécies já se encontram seriamente ameaçadas pela sobre-exploração, sobretudo devido a pesca ilegal, não regulamentada ou não reportada (Governo de Portugal, s.d.).

Por conseguinte, nas últimas décadas tem emergido, em todo o mundo, a consciência de que a gestão e a governação dos oceanos devem ser abordadas de forma rigorosa, procurando um desenvolvimento sustentável e adotando ações preventivas de acordo com uma visão ecossistémica equilibrada.

Seguindo essa lógica, em 1982, a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM), de 10 de dezembro, ratificada por Portugal pelo Decreto do Presidente da República n.º 67-A/97, veio determinar que os Estados são responsáveis pelas suas zonas costeiras, e conjuntamente com os demais Estados, responsáveis pelo mar hoje considerado como património comum da humanidade. De igual modo, no Código de Conduta para uma Pesca Responsável¹, foram estabelecidos os princípios e

¹ Aprovado na sequência dos trabalhos desenvolvidos no âmbito da Comissão das Pescas da *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO)

padrões internacionais de comportamento para práticas responsáveis, com vista a assegurar uma efetiva conservação, gestão e desenvolvimento dos recursos vivos aquáticos, no respeito pelo ecossistema e pela biodiversidade (DL n.º 79/2001, de 5 de março, preâmbulo).

Portugal, como país ligado ao mar, tem acompanhado a mobilização global para o Oceano, tendo inclusive, desenvolvido diversas iniciativas orientadas para o aproveitamento do oceano como vetor estratégico de desenvolvimento.

O presente capítulo encontra-se dividido em cinco partes distintas. Na primeira é feito o enquadramento ao leitor do tema do trabalho, evidenciando as temáticas da pesca, da fiscalização marítima e das competências da Marinha neste âmbito. Na segunda é apresentada a justificação do tema, procurando transmitir a pertinência do mesmo tendo em conta o atual panorama nacional face a assuntos relacionados com o mar em geral, e com a preservação e conservação dos recursos, em particular. Na terceira são enunciados os objetivos e as questões de investigação do trabalho. Na quarta é descrita a metodologia de investigação seguida na realização da tese, enunciando as etapas necessárias para a concretização dos objetivos do trabalho. Na quinta e última é apresentada a estrutura da dissertação.

1.1 Enquadramento

Portugal como país da União Europeia (UE) destaca-se pela sua localização periférica e pela vasta área de espaços marítimos, que resultam de uma extensa linha de costa continental e da natureza arquipelágica das Regiões Autónomas da Madeira e dos Açores. Os espaços marítimos assumem uma importância inegável dada a sua dimensão e posição geostratégica, nos quais passam algumas das rotas marítimas comerciais mais movimentadas do mundo (Figura 1), o que se traduz numa intensa atividade marítima, onde entram também outras atividades não contabilizadas nesse tráfego, como por exemplo, a exploração dos recursos dos fundos marinhos e a pesca.

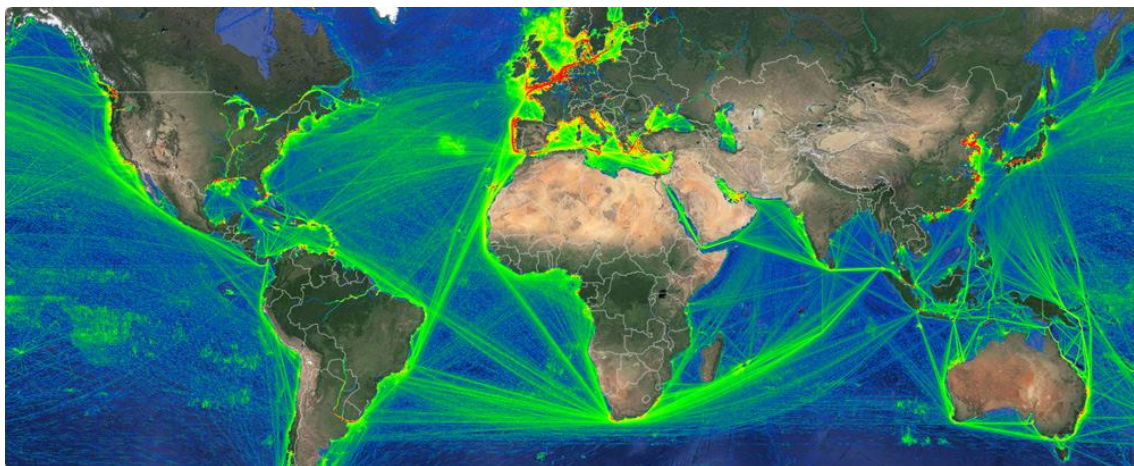


Figura 1 - Principais rotas marítimas mundiais [Fonte: *Marine Traffic*, 2017]

A pesca ilegal é uma grande ameaça para os recursos marinhos globais. Ela esgota as unidades populacionais de peixes, destrói os habitat marinhos, distorce a concorrência, coloca os pescadores honestos em desvantagem injusta e destrói os meios de subsistência das comunidades costeiras, particularmente nos países em desenvolvimento. Como o maior importador mundial de produtos da pesca, a UE adotou uma política inovadora para lutar contra a pesca ilegal em todo o mundo, ao não permitir a transação comercial dos produtos da pesca ilícita na área da UE, a menos que sejam certificados como legais. (Kroodsma *et al.*, 2017).

Face a estas ameaças e dado que o oceano é indubitavelmente o mais importante recurso natural de Portugal, este deve ser encarado como um desígnio nacional de extrema importância para o futuro. Seguindo esta lógica Portugal desenvolveu a *Estratégia Nacional para o Mar 2013-2020*, o qual constitui um instrumento de política pública que apresenta a visão de Portugal, para o período 2013-2020, no que se refere ao modelo de desenvolvimento assente na preservação e utilização sustentável dos recursos e serviços dos ecossistemas marinhos, apontando um caminho de longo prazo para o crescimento inteligente e sustentável, assente na componente marítima (Governo de Portugal, s.d.).

As novas realidades e os novos desafios que se apresentam à segurança marítima, acompanhados pela evolução da regulamentação internacional, comunitária e militar, fizeram incidir a atenção dos Estados em matérias de segurança marítima, em geral, e de proteção do ecossistema marinho, em particular. Estas circunstâncias determinaram, que ao longo do tempo, houvesse a necessidade de aperfeiçoar e

desenvolver conhecimentos e competências técnicas dirigidas, prioritariamente, ao combate à criminalidade marítima, à salvaguarda da vida humana no mar e à defesa e preservação do meio marinho. É, portanto, uma necessidade de Portugal garantir uma vigilância e monitorização adequada das suas águas, para garantir não só a segurança marítima mas também a exploração sustentável dos recursos marinhos.

A Marinha, dada a sua ligação privilegiada ao mar, é uma importante aliada na execução das ações de vigilância e monitorização, constituindo-se como um pilar essencial da autoridade marítima. Neste contexto é reconhecido especial relevo à intervenção gradual da Marinha nas denominadas “missões reguladas por legislação própria”, nomeadamente no campo da aplicação e verificação do cumprimento das leis e regulamentos marítimos, em espaços sob soberania ou jurisdição nacionais, entre os quais o controlo de navios, o combate à poluição, a fiscalização das pescas e a repressão de outros ilícitos marítimos (Figura 2).



Figura 2 - Missões da Marinha Portuguesa [Fonte: Ferreira, 2014]

O progresso eletrónico dos últimos tempos permitiu obter informação a distâncias cada vez maiores e de forma mais célere. “Com a tecnologia satélite, associada aos sistemas de transmissão e distribuição de comunicações e dados, as

Marinhas, em particular, e as Forças Armadas, em geral, passaram a dispor com relativa facilidade e rigor, de panoramas de superfície” (Cancela, 2009).

Face às exigentes competências a cargo da Marinha e à evolução tecnológica, surgiu a necessidade de utilização de ferramentas que servissem de apoio à decisão para missões de fiscalização marítima. Atualmente a Marinha faz uso, principalmente, de duas ferramentas neste campo, o Sistema Integrado de Vigilância, Fiscalização e Controlo das Atividades da Pesca (SIFICAP) e o Sistema de Apoio à Decisão para a Atividade de Patrulha (SADAP), que integram também a informação proveniente do sistema de Monitorização Contínua das Atividades da Pesca (MONICAP).

1.2 Justificação do tema

Segundo Barañano (2008) “Qualquer estudo deve apresentar-se como algo necessário. Portanto, o projeto de investigação deverá iniciar-se indicando as razões pelas quais a área de estudo foi escolhida, dando informação suficientemente detalhada sobre a problemática e o tópico a abordar e explicando porque é necessário fazer estudo.” Posto isto, é importante esclarecer o panorama que justifica a escolha do tema e a sua pertinência.

A contínua exploração dos recursos piscícolas, com especial incidência de sobre-exploração de algumas áreas e espécies, originou um desequilíbrio na reprodução das espécies e na sustentabilidade do ecossistema marinho. Segundo a *Greenpeace*² “muitos ecologistas marinhos acreditam que, atualmente, a maior ameaça individual para ecossistemas marinhos é a sobrepesca”. Estas alterações colocam em risco não só a estrutura e o funcionamento dos ecossistemas marinhos mas também ameaçam o sustento dos que dependem dos oceanos.

Neste seguimento, como já referido, tomaram-se várias medidas que obrigam os países a seguir princípios e padrões de comportamento responsável, com vista a assegurar uma efetiva conservação, gestão e desenvolvimento dos recursos vivos aquáticos, no respeito pelo ecossistema e pela biodiversidade. Por forma a cumprir com

² A *Greenpeace* é uma organização mundial de campanhas que age para mudar atitudes e comportamentos, para proteger e conservar a natureza e promover a paz. Vide <http://www.greenpeace.org/portugal/pt/O-que-fazemos/oceanos/sobrepesca/>

os padrões exigidos, Portugal tem adequado as medidas de gestão desses recursos não só no âmbito das iniciativas legislativas destinadas a garantir o cumprimento dessas medidas, mas também o desenvolvimento de sistemas que permitem, através da utilização de tecnologias modernas, uma ação inspetiva mais eficaz que produza conhecimento mais profundo e concreto sobre o estado de conservação dos recursos piscícolas.

Cada vez mais se aposta na monitorização da atividade da pesca, através da recolha de dados que são tratados e armazenados em bases de dados. Visto que o desenvolvimento sustentável das espécies deve ser uma preocupação comum e não individualizada, a informação da atividade de pesca de cada país é partilhada em bases de dados mundiais, sendo dessa forma possível obter uma perspetiva global sobre o setor. Em Portugal, o Instituto Nacional de Estatística (INE) recolhe dados que permitem fazer o acompanhamento do setor da pesca. Os dados processados e relatórios estatísticos são periodicamente publicados pelo INE.

Uma das competências da Marinha Portuguesa (MP), como já referido, passa pela fiscalização da pesca. Os resultados dessas ações de fiscalização dão origem a um comunicado, o FISCREP, onde constam informações úteis sobre a atividade da pesca. Parte dessa informação é tratada pelo SADAP, no entanto, a informação ligada à captura de pescado não é atualmente processada, surgindo a hipótese de ser possível extrair informação adicional a partir da análise dos dados referentes às espécies e quantidade de pescado que aparece registado no FISCREP.

Dada a relevância que a preservação dos recursos piscícolas representa hoje em dia para as sociedades, todo o conhecimento pode ser um bom contributo. Os dados resultantes das ações de fiscalização da MP poderão então ser utilizados em prol da avaliação dos benefícios e eficácia da fiscalização da pesca para o país, bem como para o aprofundamento do conhecimento do setor da pesca nacional.

1.3 Objetivos e Questões de Investigação

Para retirar o melhor resultado possível das informações recolhidas em “primeira mão” pelos navios da MP, pretende-se dar resposta a um conjunto de questões de investigação que serão respondidas com informação espacial gerada a partir de um

Sistema de Informação Geográfica (SIG) alimentado por uma base de dados, com dados referentes ao período de janeiro de 2014 a dezembro de 2015.

O trabalho tem por objetivo principal desenvolver uma ferramenta no âmbito dos SIG que permita relacionar espacialmente a informação recolhida de várias fontes (dados MONICAP/VMS, FISCREP, bases de dados externas), por forma a inferir sobre o benefício e eficácia da fiscalização da pesca pela Marinha Portuguesa.

A elaboração desta dissertação tem como base uma questão de investigação principal, da qual derivam várias subquestões que auxiliam na obtenção da resposta à questão de investigação.

A questão de investigação principal é:

Qual o benefício resultante da fiscalização da atividade da pesca pela Marinha Portuguesa?

As subquestões foram agrupadas em 4 conjuntos para facilitar a organização da análise de dados. Como subquestões tem-se:

Para caracterização do esforço de fiscalização da atividade da pesca pela Marinha Portuguesa:

- Qual a distribuição espacial e temporal do esforço de fiscalização?
- Existe esforço de fiscalização em áreas específicas, como as áreas marinhas protegidas (AMP)?

Para caracterização das infrações:

- As ações de fiscalização de pesca resultaram na deteção de infratores?
- Que tipos de infrações se verificam mais frequentemente? Sobre que espécies?

Para caracterização das práticas de pesca:

- Quais as modalidades de pesca mais fiscalizadas?
- Quais as espécies marinhas mais encontradas aquando das fiscalizações?
- Existem práticas de transbordo ilegal de pescado na ZEE portuguesa?

Para caracterização das trajetórias:

- Quais as rotas mais praticadas pelas embarcações nacionais?
- Quais as rotas de pesca descritas pelas embarcações nacionais?

1.4 Metodologia de Investigação

Para a elaboração da dissertação de mestrado optou-se pela utilização do método científico. Este método tem associado um conjunto de princípios e conceitos que é essencial conhecer de modo a compreender os fundamentos da pesquisa científica.

Para que uma investigação seja considerada de carácter científico é necessário que satisfaça determinados requisitos, dos quais se destacam: i) possuir um objeto de estudo que seja igualmente identificável pelos outros, sendo necessário estabelecer as condições e regras para abordar o objeto; ii) fazer uma análise do objeto segundo uma perspetiva original; iii) possuir utilidade para os outros, caracterizado pelo seu nível de importância científica e pelo grau de indispensabilidade dos seus contributos; iv) fornecer os elementos para a confirmação ou rejeição das questões de pesquisa levantadas (Eco, 2007 *apud* Santos *et al.*, 2015).

A utilização do método científico assenta em quatro passos: i) observação e descrição de um fenómeno ou grupo de fenómenos; ii) formulação de hipóteses para explicar os fenómenos; iii) uso da hipótese para prever a existência de outros fenómenos, ou para prever quantitativamente os resultados de novas observações; iv) realização de testes experimentais sobre as previsões por vários investigadores independentes e de forma adequada (*Department of physics and astronomy*, 2013).

A escolha deste método para a elaboração do trabalho recai sobre o facto do método científico apresentar diversas vantagens, das quais importa salientar: a sistematização dos dados e a credibilidade dos resultados. A sistematização dos dados permite a colocação de hipóteses de investigação plausíveis e elimina as hipóteses sem fundamento. A credibilidade dos resultados apresenta-se como uma vantagem pois a utilização do método científico procura obter informação relevante a partir de fontes menos usuais que permitam, de certa forma, dar uma perspetiva mais abrangente do assunto investigado (Santos *et al.*, 2015).

Para a realização do projeto recorreu-se à recolha de comunicados de vistoria (FISCREP). Dada a necessidade de restringir a quantidade de informação foram usados como amostra os dados FISCREP referentes ao período temporal de janeiro de 2014 a dezembro de 2015. Os dados utilizados foram disponibilizados pelo Comando Naval (CN) e pela Direção de Análise e Gestão da Informação (DAGI) em formato de mensagem. Para tratamento dos dados e estruturação inicial da base de dados optou-se pela utilização do programa Microsoft Access e seguidamente efetuou-se migração da base de dados para PostgreSQL. Por forma a analisar os dados optou-se pela produção de mapas utilizando como ferramenta o programa *Quantum GIS* (QGIS) alimentado pela base de dados construída. Para além de mapas a informação estatística consta também em gráficos e tabelas.

1.5 Estrutura

Esta dissertação encontra-se dividida em seis capítulos. No capítulo um foi efetuado um breve enquadramento evidenciado as temáticas da pesca, da fiscalização marítima e da problemática da pesca sustentável. Foi abordada a justificação do tema que ditou a escolha do presente trabalho, assim como os objetivos e questões de investigação levantadas e ainda a metodologia de investigação utilizada.

No capítulo dois é efetuado um levantamento e análise do que já foi publicado sobre o tema, tendo essencialmente incidido sobre artigos científicos que refletem parte dos esforços desenvolvidos na área da pesca sustentável. Dado que os Sistemas de Informação Geográfica foram a ferramenta utilizada na elaboração do trabalho foi também efetuada uma revisão relativa aos SIG's como sistema de apoio à decisão. No seguimento da revisão dos SIG foram também desenvolvidos estudos do *software* a utilizar e das regras/princípios existentes por detrás da produção de mapas, que foram remetidos para apêndices.

No capítulo três é abordado o setor da pesca a nível nacional fazendo a sua caracterização a nível de artes de pesca e espécies mais abundantes. Serão apresentados dados estatísticos recolhidos pelo INE que permitirão relacionar com a análise proveniente dos dados FISCREP recolhidos pela Marinha. Neste capítulo será também abordada a necessidade de assegurar a sustentabilidade dos recursos aquáticos,

garantindo um controle efetivo da atividade da pesca através da fiscalização, para a qual a Marinha possui competências. Por fim serão também apresentados os sistemas de apoio à decisão utilizados atualmente, a nível nacional, no âmbito da fiscalização da pesca.

No capítulo quatro é descrita a forma como os dados utilizados no trabalho foram recolhidos e tratados por forma a construir a base de dados que alimentará o SIG.

No capítulo cinco são discutidos os resultados obtidos através do cruzamento de informação e da posterior análise dos mapas produzidos, indo de encontro às questões de investigação levantadas.

No último capítulo são apresentadas as conclusões e algumas recomendações no âmbito de possível trabalho futuro.

A elaboração do projeto não foi um processo linear tendo sido necessário adaptar, várias vezes, os objetivos consoante as limitações dos dados e outras limitações externas. O diagrama abaixo apresentado ilustra a forma como os capítulos se relacionam entre si e contribuem para os outros capítulos, representando o processo de elaboração da dissertação.

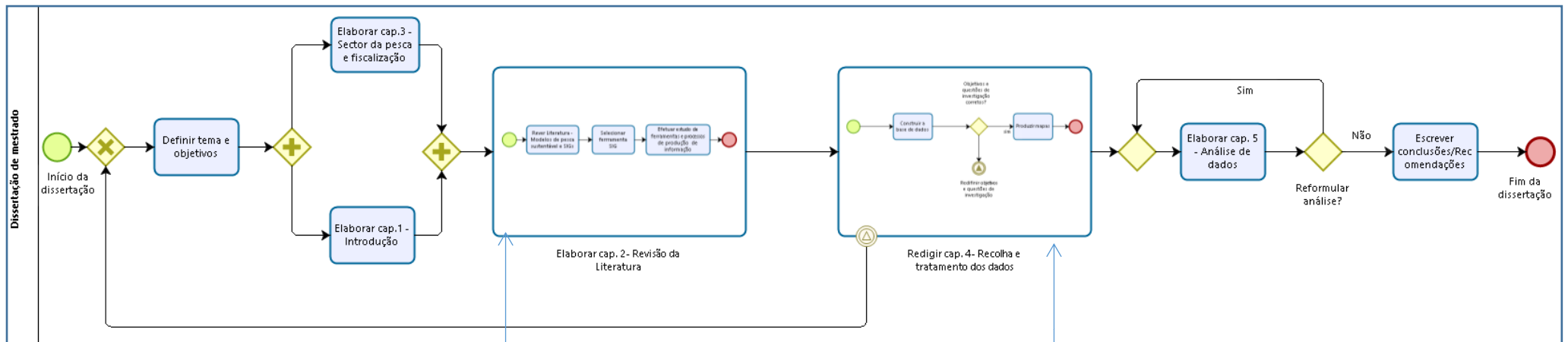


Figura 3- Diagrama de estrutura da dissertação



Figura 5 - Elaborar cap.2 - Revisão da Literatura

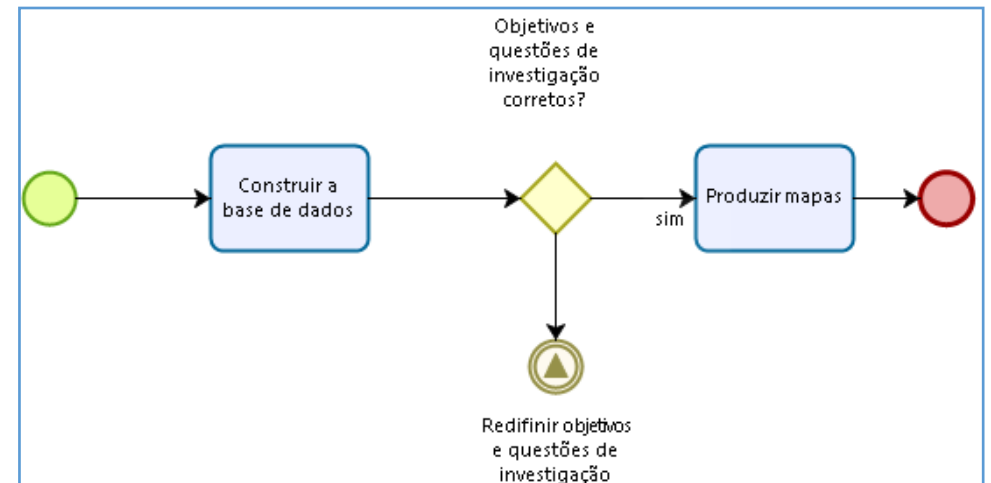


Figura 4 - Redigir cap. 4 - Recolha e tratamento dos dados

CAPÍTULO 2

REVISÃO DA LITERATURA

- 2.1 Artigos científicos/Projetos desenvolvidos
- 2.2 Os SIG's como Sistemas de Apoio à Decisão

2. Capítulo 2 – Revisão da Literatura

2.1 Artigos científicos/Projetos desenvolvidos

A análise de dados, por si só, é um processo complexo e sofisticado. Quando se procura analisar dados relativos à evolução e exploração dos recursos piscícolas no ecossistema marinho torna-se ainda mais complexo dado que este é um assunto para o qual é difícil chegar a dados concretos, sem recorrer a inferência estatística.

Os estudos relativos aos ecossistemas marinhos e a sua sustentabilidade são, em grande maioria recentes visto que se trata de um assunto que apenas assumiu alguma preponderância na última década face às preocupações inerentes à gestão desequilibrada de recursos que tem sido prática comum.

Dado que o trabalho científico é um processo evolutivo, este requiere um processo de levantamento e análise do que já foi publicado sobre o tema e sobre o problema de pesquisa escolhido (Silva, 2005).

A Revisão da Literatura para o tema abordado na presente dissertação de mestrado assenta essencialmente em artigos científicos publicados em revistas da especialidade e refletem grande parte dos esforços desenvolvidos em projetos na área da análise dos recursos piscícolas e práticas de pesca sustentável.

A gestão dos recursos haliêuticos para a manutenção sustentável de ecossistemas é um dos principais objetivos das organizações de gestão das pescas a nível mundial. Para responder a esta necessidade foram desenvolvidos vários estudos com a ambição de modelar de uma forma rigorosa a evolução da distribuição e quantidade de recursos marinhos vivos.

Segundo Laugen *et al.* (2014), que desenvolveram estudos sobre as consequências da evolução da pesca na gestão sustentável dos ecossistemas, a atenção científica tem-se virado para o estudo da evolução seletiva dos recursos piscícolas, tentando compreender as alterações causadas nos traços comportamentais, fisiologia e morfologia das espécies exploradas, por forma a evitar atingir um ponto de não retorno. Segundo o autor, quantificar e prever o efeito da evolução do setor da pesca deve constituir uma prioridade da comunidade.

No âmbito desta prioridade, Peck *et al.* (2016), no seu estudo de modelação das mudanças e distribuição dos recursos marinhos vivos, aborda o modelo estatístico de distribuição de espécies (MDE) como um dos métodos mais utilizados. Estes modelos incorporam dados espaciais, dados de pesca e fatores físicos, que permitem compreender as mudanças espaciais ou temporais da distribuição das espécies. Os MDE são comumente utilizados para prever a atualidade e projetar distribuições futuras, sendo que os resultados obtidos podem ser usados em integração com outros modelos ou serem apresentados como mapas para análise. Segundo Peck *et al.* (2016), a tendência dos modelos estatísticos era essencialmente baseada em correlações e não forneciam uma compreensão mecanicista (de causa e efeito), sendo referida a necessidade de incluir novos padrões bióticos e abióticos, que fossem além das observações históricas.

Por forma a mitigar essa tendência e dando seguimento ao aperfeiçoamento de modelos, o estudo de Laugen *et al.* (2014), aborda o desenvolvimento de um projeto de avaliação do impacto evolutivo (EvoIA) da pesca que pretende esclarecer como a evolução das práticas de pesca alteram o ecossistema marinho, permitindo prever e adotar as medidas de gestão mais adequadas para uma pesca sustentável. Para conseguir alcançar resultados fiáveis e conclusivos foram agrupados vários modelos de avaliação que já se encontravam validados, nomeadamente, modelo de dinâmica demográfica, modelo de dinâmica socioeconómica e modelos de estratégia de gestão, e foram criados novos modelos estatísticos de distribuição do impacto da pesca utilizando diversos métodos estatísticos que permitem inferir sobre as mudanças nos ecossistemas ao longo do tempo. De um modo geral os novos modelos foram criados para permitir compreender quais os efeitos das variáveis ambientais, pressão de pesca, fatores abióticos e outras variáveis (decorrentes do dinamismo do ecossistema) sobre os padrões de crescimento, maturação e reprodução das espécies.

O projeto EvoIA fornece uma estrutura que permite combinar todos os modelos referidos com o objetivo comum de avaliar os impactos da sobrepesca nos recursos aquáticos. A abordagem seguida com a combinação dos vários modelos evidenciou duas lacunas. A primeira é que embora o projeto permita associar vários modelos, estes foram desenvolvidos isoladamente para diferentes contextos o que dificulta retirar conclusões sobre o impacto da exploração da pesca.

A outra constatação que se retira da leitura do artigo é que uma das principais dificuldades neste tipo de modelos é conseguir entrar em consideração com todos os fatores externos e interno dos ecossistemas, sendo apontada a necessidade de recorrer a ferramentas quantitativas mais elaboradas que permitam considerar de forma mais específica a taxa evolutiva diferencial de cada espécie. No entanto, como referem Laugen *et al.* (2014) a necessidade de uma metodologia mais elaborada não deve inviabilizar a implementação dos modelos já existentes, o que deverá ocorrer é a construção progressiva e a extensão dos padrões de análise.

Um dos pontos indicado nestes artigos é que para além dos fatores bióticos e abióticos ainda é necessário ter em consideração os fatores humanos que em muito influenciam os ecossistemas marinhos, nomeadamente a pesca. As descrições da distribuição espacial e temporal do esforço da pesca permitem avaliar as interações da pesca com as populações alvo, desenvolver indicadores de pressão de pesca e avaliar a deslocação da atividade da pesca por fatores externos, como por exemplo alterações à regulamentação.

A necessidade de controlar as ações humanas sobre o setor e assegurar uma exploração sustentável dos recursos conduziu à implementação de medidas mais adequadas e eficazes em matéria de vigilância e controlo da atividade da pesca, tendo em vista a defesa e conservação dos recursos piscícolas. A já referida necessidade, aliada às obrigações comunitárias decorrentes do Regulamento (CEE) n.º 284/93, do Conselho de 12 de outubro, com as alterações que lhe foram introduzidas pelos Regulamentos (CE) n.º 2870/95, do Conselho, de 8 de dezembro, 686/97, do Conselho, de 14 de abril, e 2205/97, do Conselho, de 30 de outubro, e do Regulamento (CE) n.º 1489/97, da Comissão, de 29 de julho, impôs a instituição de um sistema de monitorização de embarcações de pesca, via satélite, alargando e aprofundando o caminho iniciado pelo Decreto Regulamentar n.º 3/93³, de 8 de fevereiro.

A monitorização contínua, via satélite, de certas categorias de embarcações de pesca, perspetivou-se como um instrumento privilegiado no reforço da fiscalização e controlo do exercício da pesca, permitindo uma melhoria substancial da vigilância das

³ Com a entrada em vigor do DR n.º 3/93, de 8 de fevereiro, o Estado Português iniciou uma experiência pioneira neste domínio, ao determinar a obrigatoriedade da instalação a bordo de equipamento de monitorização contínua em certas categorias de embarcações de pesca.

áreas de pesca e do controlo de desembarques ilegais (DL n.º 310/98, de 14 de outubro, preâmbulo).

Assim, tendo em vista a monitorização de embarcações de pesca nacionais, para efeitos de vigilância e controlo do exercício da atividade da pesca surge o MONICAP, que no artigo 3º do Regulamento (CEE) n.º 284/93, do Conselho, de 12 de outubro, é designado por *Vessel Monitoring System* (VMS).

Segundo o artigo 2º do Decreto-Lei n.º 310/98, o MONICAP é um “sistema de monitorização contínua da actividade da pesca baseado em tecnologias de telecomunicações e em informação geográfica, permitindo acompanhar a actividade das embarcações de pesca, através de representação gráfica sobre carta digitalizada”. Atualmente, o MONICAP é utilizado, não só na fiscalização das atividades piscatórias assim como no âmbito da busca e salvamento marítimo. Os dados transmitidos permitem determinar qual a última posição conhecida da embarcação (LKP – *Last Known Position*) e reconstruir os seus movimentos (Sousa, 2013). Para que esta monitorização seja possível as embarcações devem manter instalado a bordo e operacional o EMC⁴.

O MONICAP passou a ser aplicável, a partir do dia 1 de janeiro de 2000, a todas as embarcações de pesca com mais de 15 metros de comprimento fora a fora independentemente do seu local de atividade e das artes de pesca licenciadas (DL n.º 310/98, de 14 de outubro, art.º 3º).

Tão importantes quanto os benefícios, já referidos, ao nível da melhoria da vigilância das áreas de pesca são também os aspetos mais positivos que se relacionam, por um lado, com um reforço das condições de segurança no mar e, por outro, com o passar a dispor de um meio que abriu novas perspetivas para a avaliação do esforço desenvolvido pelas diversas embarcações.

Segundo Lee *et al.* (2010), a introdução do VMS como instrumento de vigilância e aplicação da legislação permitiu aprofundar o conhecimento relativo ao esforço desenvolvido no setor da pesca, revolucionando o estudo da distribuição espacial e temporal.

Os mesmos autores apontam uma extensa lista de métodos que já foram desenvolvidos e aplicados aos dados VMS para obter estimativas do esforço de pesca,

⁴ EMC – equipamentos de monitorização contínua instalados nas embarcações de pesca, também designados, no seu conjunto, por caixa azul (DL n.º 310/98, de 14 de outubro, art.º 2º).

onde praticamente todos utilizam a velocidade como forma de diferenciação para identificar a atividade de pesca. No entanto, os resultados destes estudos nem sempre são testados em dados reais e os procedimentos não são documentados de forma a permitir a sua repetição.

O desenvolvimento de métodos de análise VMS rigorosos, fiáveis e capazes de serem reproduzidos seria, portanto, um passo significativo para condensar a vasta quantidade de dados recolhidos pelas autoridades no âmbito da estimativa do esforço de pesca e a sua normalização facilitaria a partilha de dados a nível internacional, o que é essencial quando vários países pescam nas mesmas áreas e contribuem em simultâneo para a pressão de pesca global.

No seguimento das fragilidades acima referidas Lee *et al.* (2010) desenvolveram um método para estimar o esforço de pesca a partir de dados VMS utilizando como objeto de estudo embarcações de pesca registadas no Reino Unido. Neste método propuseram a criação de um método que permita identificar erros nos dados VMS e investigar como os dados corretos podem ser utilizados para estimar o esforço de pesca com diferentes artes, usando como base comparações com a atividade de pesca conhecida.

A recolha de dados foi feita apenas para navios britânicos dos quais possuíam dados fiáveis e verificáveis sobre as artes de pescas utilizadas. Essa recolha assentou em dados concretos como dados de identificação da embarcação, posição e velocidade. Para eliminar possíveis incoerências, as informações recolhidas pelo VMS foram correlacionadas com a informação proveniente do diário de pesca, permitindo eliminar os períodos onde a embarcação esteve sem atividade de pesca.

Segundo Lee *et. al.* (2010) o estudo que efetuaram permitiu diferenciar as atividades de pesca através da velocidade, assim:

- Velocidades de 0 nós foram excluídas para minimizar o risco de incluir áreas onde os navios estavam em período de espera para voltar ao porto;
- Velocidades entre 1 e 6 nós foram consideradas como embarcações em atividade de pesca;
- Velocidades superiores a 6 nós considerou-se que a embarcação se encontrava em trânsito.

Do estudo efetuado constatou-se que os dados VMS e os filtros de velocidade aplicados permitiram perceber de forma coerente a distribuição espacial do esforço atribuível a cada tipo de arte.

Segundo Lee *et al.* (2010), os sistemas de monitorização de navios são aplicados principalmente em fins concretos do setor da pesca, no entanto, estes também podem fornecer informação pertinente para estudos de avaliação e gestão ambiental. Os mesmos autores afirmam que as descrições da distribuição espacial e temporal do esforço da pesca podem ser utilizadas para diversos outros fins, como: (a) avaliar as interações da pesca com os *stocks* de pescado e o ambiente; (b) desenvolver e aplicar indicadores de pressão de pesca; (c) avaliar a deslocação da atividade da pesca na sequência de alterações na legislação, proibição de áreas de pesca e o aumento/decréscimo do preço do combustível; (d) para descrever os habituais comportamentos de pesca e a interação entre navios; e (e) para estabelecer registos de rotas que podem servir para debater políticas de direito de acesso e esclarecer conflitos entre pescadores ou “outros utilizadores do mar”.

Outro dos fatores apontado como prejudiciais ao desenvolvimento da pesca sustentável é a pesca ilegal, nomeadamente os transbordos ilegais de pescado. No seguimento da crescente prática destes eventos Kroodsma *et al.* (2017) apresentaram o estudo “*The Global View of Transshipment: Preliminary Findings*”. Segundo os autores, o transbordo no mar é um evento que ocorre quando dois navios se encontram para trocar carga como por exemplo pessoal, combustível ou pescado, incidindo o estudo apenas no transbordo de pescado. A prática de transbordo inclui sempre um navio de carga refrigerado que recebe as capturas de um navio de pesca de menores dimensões, obscurecendo assim a verdadeira fonte das capturas e constituindo um caminho significativo para que as capturas ilegais entrem no mercado de venda. Esta prática impede a medição mais precisa da quantidade de vida marinha retirada do mar, o que limita a capacidade de pescar de forma sustentável. Assim sendo, aumentar o conhecimento sobre as práticas comuns de transbordo poderia auxiliar na gestão das pescas.

Para padronizar os eventos de transbordo, a *SkyTruth* e a *Global Fishing Watch* analisaram mais de 21 bilhões de registos do *Automatic Identification System* (AIS)⁵ de embarcações entre 2012 e 2016 e monitoraram cerca de 90% dos navios de carga refrigerados do mundo.

Os eventos classificados como transbordo foram classificados de duas formas, transbordos prováveis e transbordos potenciais.

- **Transbordos Prováveis:** Foram considerados como transbordos prováveis todas as interações onde um navio de carga refrigerado e um navio de pesca permaneceram a uma distância de 500 metros um do outro por mais de 3 horas, enquanto viajavam a menos de 2 nós. No total foram contabilizados 5065 transbordos prováveis, de 2012 a 2016.

- **Transbordos Potenciais:** Os navios de carga refrigerados apresentam comportamentos específicos durante os transbordos, que foram identificados através da análise de transbordos conhecidos, reportados por observadores da Comissão do Atum do Oceano Índico (5874 transbordos entre 2009 e 2015). Através da análise dos eventos conhecidos foram considerados como transbordos potenciais todos os registos onde um navio de carga refrigerado praticou menos de 2 nós por mais de 8 horas. Rotas em forma de C e mudanças abruptas de velocidade após um longo período de velocidades lentas são também características apontadas para a maioria destes eventos. No total foram contabilizados 86490 transbordos potenciais.

As observações do estudo concluíram que 43% dos transbordos potenciais e prováveis ocorrem no alto mar e os restantes 57% nas ZEE de diferentes nações, sendo a distribuição a representada na Figura 6.

⁵ O AIS foi o meio utilizado para monitorar os padrões de comportamento associados ao transbordo. O AIS é um tipo de transceptor que transmite a localização de um navio em intervalos de poucos segundos, podendo o sinal AIS ser captado por satélites e receptores terrestres, sendo estes dados posteriormente guardados em bases de dados globais. A Organização Marítima Internacional determina que todos os navios com mais de 300 toneladas em viagens internacionais sejam portadores de AIS.

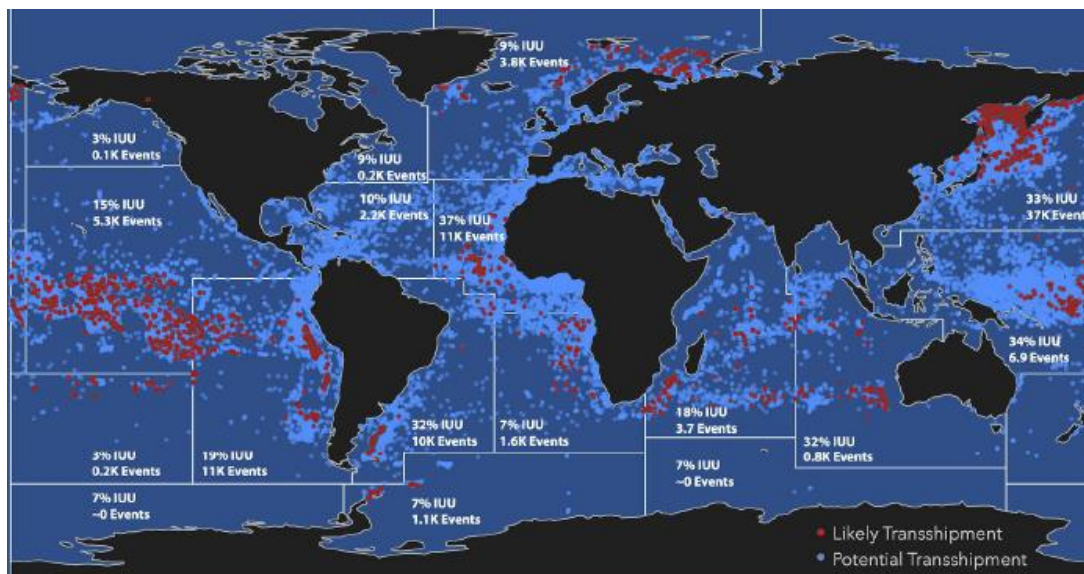


Figura 6 - Transbordos prováveis e potenciais [Fonte: Kroodsmma, 2017]

Do estudo efetuado foi possível distinguir três padrões de comportamento (Figura 7):

- Os países que têm pouco transbordo dentro ou perto da sua ZEE são normalmente regiões com forte regulamentação e bom esforço de fiscalização, como na América do Norte e Europa.
- Os países onde ocorre transbordo ao longo da sua fronteira da ZEE são geralmente países com forte controlo sobre a sua ZEE e com existência de embarcações de pesca nacionais influentes, como na costa do Peru.
- Os países que têm transbordo significativo a ocorrer dentro da sua ZEE são quase sempre regiões onde não há legislação concreta e pouco controlo de fiscalização, como é o caso da África Ocidental.

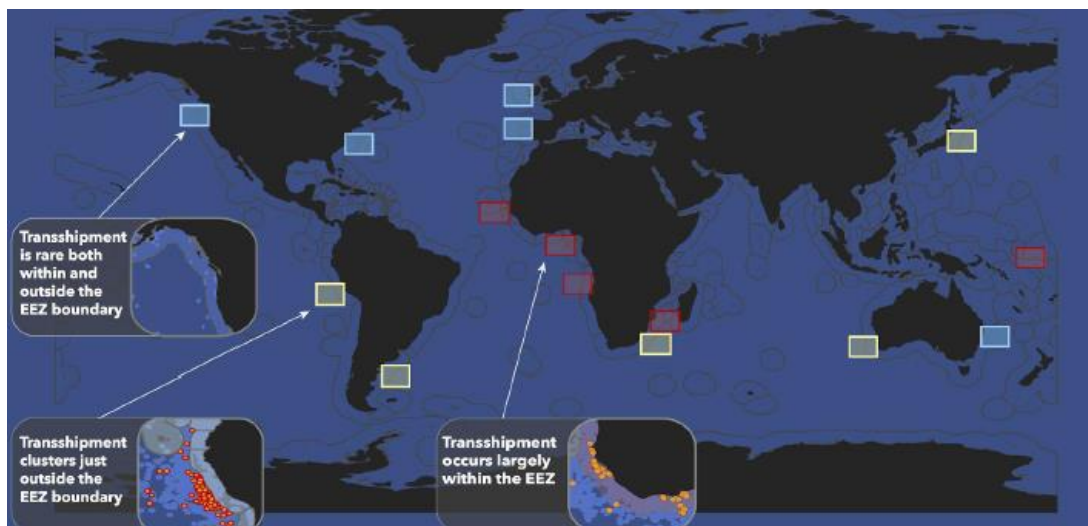


Figura 7 - Padrões comportamentais de transbordo [Fonte: Kroodsmá, 2017]

A utilização de dados AIS para este tipo de estudos revelou-se uma mais-valia, permitindo padronizar os eventos de transbordo e assim ter conhecimento sobre a incidência geográfica destes acontecimentos. Futuramente, a *Global Fishing Watch* e a *SkyTruth* pretende incorporar os dados VMS o que aumentará a abrangência no número de navios e permitirá melhorar o algoritmo aumentando a capacidade de identificar transbordos e assim auxiliar os governos na gestão e fiscalização da pesca sustentável.

Da revisão de literatura existente sobre o tema da exploração dos recursos piscícolas constata-se que a criação de modelos credíveis envolve um trabalho contínuo e uma constante atualização de fatores bióticos e abióticos, não descurando a influência da atividade humana.

A informação disponibilizada nos modelos desenvolvidos é muitas vezes utilizada para alimentar sistemas de apoio à decisão que auxiliam no processo de escolha das medidas a adotar para uma pesca sustentável. Segundo Costa (2001) o processo de tomada de decisão é, cada vez mais, materializado em ações que refletem uma realidade espacial, o que por vezes resulta na utilização dos Sistemas de Informação Geográfica como sistemas de apoio à decisão.

2.2 Os SIG's como Sistemas de Apoio à Decisão

Durante milhares de anos, os mapas desempenharam um importante papel como auxiliares para os decisores entenderem as consequências espaciais de uma ação proposta, analisarem alternativas e projetar novas soluções (Matos, 2004).

Antigas civilizações como os gregos e os egípcios consideram-se alguns dos primeiros povos a elaborar mapas. Também os romanos criaram mapas extensivos para ajudar na gestão do seu Império e na cobrança de impostos aos seus cidadãos. No século XIX, ocorreu um desenvolvimento nas tentativas de planeamento que levaram a técnicas de mapeamento mais sofisticadas. Em 1838, o governo irlandês desenvolveu uma série de mapas para planeamento do sistema ferroviário, que alguns consideram como o primeiro sistema manual de informação geográfica (Bernhardsen, 2002).

Após a Primeira Guerra Mundial, o uso da fotografia aérea e o desenvolvimento de técnicas fotogramétricas contribuíram para o avanço na elaboração de mapas. A mudança do uso de mapas baseados em papel para sistemas digitais de informação espacial teve um incremento na segunda metade do século XX, para o qual contribuiu o governo do Canadá com a criação de um projeto para desenvolver um mapa de várias camadas que permitisse analisar e otimizar a área de terreno disponível para fins agrícolas, que ficou conhecido por Sistema de Informação Geográfica do Canadá (Suguraman e DeGroote, 2011).

O avanço científico e tecnológico e a evolução da arquitetura, da engenharia e da indústria aeronáutica e espacial, impulsionaram o desenvolvimento de ferramentas gráficas e de localização, permitindo, com o auxílio do *Global Positioning System* (GPS), associar fotografias aéreas de alta resolução à sua localização geográfica, disponibilizando em simultâneo informação gráfica e de relevo (Matos, 2004).

Em conjunto com a evolução das tecnologias geográficas, tem ocorrido um crescimento exponencial no uso da informação espacial como auxílio no processo de tomada de decisão. Áreas como, planeamento agrícola, rede de transportes, provisão de serviços de bem-estar, gestão de emergências/riscos e a gestão ambiental, entre outras, recorrem a informação espacial como meio de suporte à decisão (Suguraman e DeGroote, 2011).

O processo de tomada de decisão espacial é complexo e tem muitos atributos particulares. Estes exigem considerações espaciais complexas, multidimensionais, caracterizadas por aspetos de incerteza, e envolvem, geralmente, vários interessados. A natureza complexa das decisões espaciais e a necessidade de gestão e análise de uma grande variedade de dados tornam indispensável a utilização de ferramentas baseadas em computador. (Sugumaran e DeGroote, 2011).

A grande evolução no mundo dos computadores permitiu desenvolver o conceito de sistema de apoio à decisão (SAD). O conceito teve origem nos anos 60 e grande crescimento nos anos 70, muito devido a necessidades empresariais. O número e a diversidade de SAD cresceram, significativamente, com o incremento nas capacidades computacionais e com a quantidade cada vez maior de dados disponíveis. Muitas vezes, esses sistemas não entram em conta com os aspetos espaciais da tomada de decisão, e portanto, houve a necessidade de diferenciar e estender o conceito para Sistema de Apoio à Decisão Espacial (SADE).

O uso destes sistemas cresceu, de forma exponencial, nas últimas décadas, no entanto, não há ainda uma definição universalmente aceite para SADE. Segundo Malczewski (1999), o SADE é um sistema interativo baseado em computador, projetado para apoiar um utilizador ou grupo de utilizadores na obtenção de uma maior eficácia na tomada de decisões enquanto resolve um problema de decisão espacial semi-estruturado. Leipnik *et al.* (1993) definiram SADE como ambientes integrados, que utilizam bases de dados (modelos espaciais e não-espaciais), ferramentas de apoio à decisão como sistemas especialistas, informação estatística, informação de otimização e gráficos aprimorados, para oferecer aos decisores um novo paradigma para análise e solução de problemas.

Em suma, os SADE são sistemas de informação destinados a auxiliar decisões baseadas em dados geográficos, cuja principal função é assegurar apoio em processos específicos de tomada de decisão, com o intuito de resolver problemas. São várias as tecnologias que desempenham papéis cruciais para o desenvolvimento dos SADE, sendo que, em termos genéricos se pode dizer que os sistemas de apoio à decisão espacial resultam da união de tecnologias SIG com tecnologias SAD (Neto, 2004).

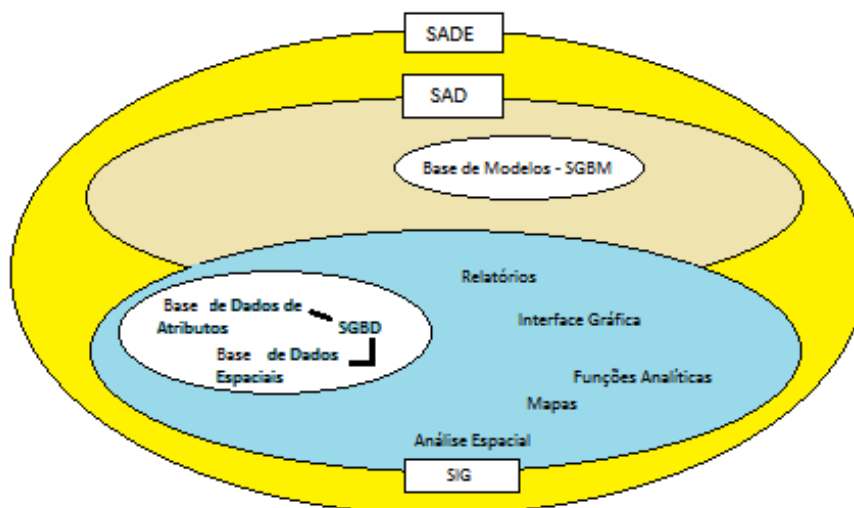


Figura 8 - Origem tecnológica de SADE [adaptado de Neto, 2004]

Segundo Neto e Rodrigues (1999, *apud*, Neto, 2004), os SIG são considerados o principal subsistema da tecnologia dos SADE, o que evidencia, irrecusavelmente, os SIG como preponderantes no apoio à decisão.

A informação geográfica é crucial no processo de tomada de decisão, qualquer que seja a área de estudo. Estima-se que cerca de 80% dos dados utilizados por gestores e decisores são provenientes de sistemas de informação geográfica (Worrall, 1991).

Não existe uma definição concreta para SIG, no entanto, ao rever literatura sobre o assunto constata-se algumas semelhanças nas definições. Segundo Chang (2009), um sistema de informação geográfica é um sistema de computador utilizado para capturar, armazenar, consultar, analisar e exibir dados geoespaciais. Bolstad (2005) define SIG como um sistema computacional para auxiliar na recolha, manutenção, armazenamento, análise, produção e distribuição de dados e informação espacial.

Reconhecendo as capacidades dos SIG, diversas áreas do domínio técnico e científico desenvolveram modelos específicos para descrever realidades complexas, baseadas nos fundamentos destes sistemas. Claramente se denota que os SIG revolucionaram diversas áreas de estudo, conjugando-as num conjunto de ferramentas hardware e software, que além da representação específica que o utilizador pretende dar aos seus dados, ainda permite, efetuar análises e simulações sobre a variabilidade e tendência desses dados.

Dado que a realização do trabalho incidirá no uso de ferramentas SIG, foi feito um estudo paralelo (Apêndices A e B) para melhor compreender o funcionamento das ferramentas SIG a utilizar na elaboração do projeto e a complexidade do processo de produção de informação geográfica.

CAPÍTULO 3

O SETOR DA PESCA E A SUA FISCALIZAÇÃO

- 3.1 O setor da pesca no contexto nacional
- 3.2 Fiscalização e controlo da atividade da pesca
- 3.3 Sistemas de Apoio à Decisão na Fiscalização da Pesca
- 3.4 Recolha de dados pelas Unidades Navais

3. Capítulo 3 – O setor da pesca e a sua fiscalização

3.1 O setor da pesca no contexto nacional

Portugal é a face atlântica da Europa e a ligação europeia aos mares profundos. Considerando apenas a dimensão terrestre, Portugal é um país relativamente pequeno e afastado do centro europeu, porém, quando considerada a sua dimensão marítima, Portugal assume lugar de destaque como um dos grandes países marítimos do mundo, com um enorme potencial geoestratégico, geopolítico e económico. Esta tamanha dimensão marítima corresponde a grandes desafios mas sobretudo a oportunidades exímias para Portugal. O espaço marítimo português contém uma diversidade de recursos naturais incalculável mas certamente com um potencial extremamente elevado (Governo de Portugal, s.d.).

O facto do continente se situar numa zona de transição para ecossistemas mais quentes traduz-se numa elevada diversidade de pescado mas uma baixa abundância. A existência de fenómenos sazonais e afloramentos costeiros na costa ocidental e a influência das águas do Mediterrâneo na costa algarvia são fatores que também contribuem para a referida diversidade de espécies. Nas regiões insulares, face aos condicionalismos de ordem física e biológica, as capturas assentam num conjunto restrito de espécies (Ministério da Agricultura e do Mar, 2007).

Os principais recursos explorados na costa portuguesa são os pequenos pelágicos (como a sardinha, o carapau, a cavala) e os demersais (onde se inclui o polvo, a pescada, a gamba e o choco). Os dados apresentados na tabela abaixo (Tabela 1) demonstram as capturas nominais⁶ de pescado (em toneladas) por Porto de descarga e Espécie, no período de 2014 e 2015.

⁶ A captura nominal é o peso vivo correspondente aproximadamente à pesca descarregada. A sua determinação faz-se normalmente pela aplicação de fatores de conversão.

Tabela 1 - Capturas nominais de pescado (ton) por Porto de descarga e Espécie [INE, 2017]]

Capturas nominais de pescado (ton) por Porto de descarga e Espécie (Anual)						
Porto de descarga	Período de referência dos dados					
	2015			2014		
	Espécie					
	Total	Peixes marinhos	Moluscos	Total	Peixes Marinhos	Moluscos
Portugal	139 927	120 757	19 170	118 577	100 073	18 504
Continente	126 167	107 426	18 741	101 984	83 972	18 012
RAA	8119	7 842	277	9 080	8 663	417
RAM	5641	5 489	152	7 513	7 438	75

No que se refere ao ano de 2015, segundo dados recolhidos do Instituto Nacional de Estatística, foram capturados pela frota portuguesa o total de 139 927 toneladas de pescado, o que relativamente a 2014 representou um acréscimo de 15% na produção nacional.

Assim sendo, comparando os valores estatísticos existentes com os dados obtidos pela Marinha, no ano de 2015, verifica-se que a MP fiscalizou um total de 735 299 kg de pescado, o que equivale a uma percentagem de fiscalização de 0.525% do total de pescado entregue em lota.

Segundo dados do INE, o aumento na produção nacional ficou a dever-se à maior captura de peixes marinhos, sobretudo cavala e carapau.

Tabela 2 - Capturas nominais de carapau e cavala no continente [Fonte: INE, 2017]

Capturas nominais de pescado (ton) por Porto de descarga e Espécie (Anual)				
Porto de descarga	Período de referência dos dados			
	2014		2015	
	Espécie			
	Carapau	Cavala	Carapau	Cavala
Continente	14 920	29 034	19 955	45 728

Verifica-se que os dados de fiscalização apresentados na tabela abaixo (Tabela 3) corroboram esta tendência, visto que se constatou um aumento na quantidade de

cavala e carapau fiscalizado, o que vai de encontro ao esperado uma vez que aumentou a captura destas espécies.

Tabela 3 - Total de capturas de cavala e carapau fiscalizados pela MP, em Kg.

2014		2015	
Carapau	Cavala	Carapau	Cavala
35 631	115 900.5	59 379.5	248 141

A 31 de dezembro de 2015 estavam registadas 8 054 embarcações⁷ na frota de pesca nacional, as quais operam maioritariamente por três modalidades de pesca: o cerco, o arrasto e a pesca polivalente.

A pesca por arte de cerco (Figura 9) consiste em “qualquer método de pesca que utiliza parede de rede sempre longa e alta, que é largada de modo a cercar completamente as presas e a reduzir a capacidade de fuga” (Portaria n.º 1102-G/2000⁸, de 22 de novembro, art.º 2º). A pesca com redes de cerco é dirigida à captura de pequenos pelágicos como, sardinha, cavala, sarda, boga, biqueirão e carapau. Sendo que também é permitida uma captura acessória de outras espécies até ao limite de 20%, em peso vivo⁹, calculado em função do total da captura das espécies alvo, por viagem (Portaria n.º 1102-G/2000, de 22 de novembro, art.º 7º). As redes de cerco com malhagem inferior a 16 milímetros são proibidas (Portaria n.º 1102-G/2000, de 22 de novembro, art.º 8º).

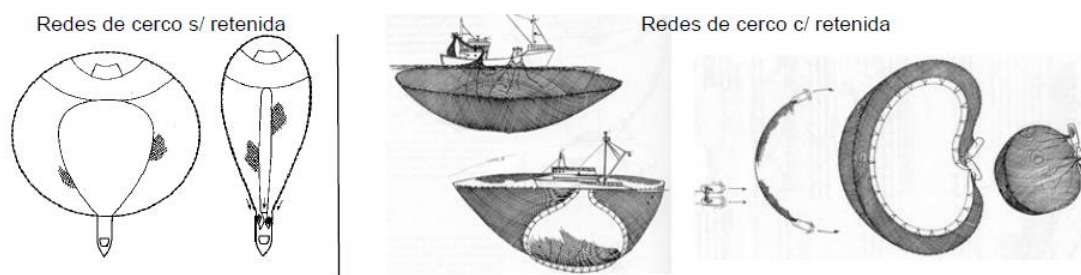


Figura 9 - Pesca por arte de cerco [Fonte: Marinha, 2006]

⁷ Dados obtidos no *site* do INE.

⁸ A portaria n.º 1102-G/2000 estabelece o regime do exercício da pesca por arte de cerco.

⁹ Peso à saída da água.

A pesca por arte de arrasto consiste em “qualquer método de pesca que utiliza estruturas rebocadas essencialmente compostas por bolsa, em geral grande, e podendo ser prolongada para os lados por «asas» relativamente pequenas” (Portaria n.º 1102-E/2000¹⁰, de 22 de novembro, art.º 2º). A pesca com arte de arrasto pode ser exercida com artes que se integrem num dos seguintes grupos: ganchorra (Figura 10), arrasto de fundo (Figura 11) e arrasto pelágico (Figura 12) (Portaria n.º 1102-E/2000, de 22 de novembro, art.º 3º). Cada um destes grupos tem especificações concretas descritas na referida portaria, tais como áreas de exercício de pesca e malhagens permitidas.



Figura 10 - Pesca por arte de arrasto (ganchorra) [Fonte: Marinha, 2006]

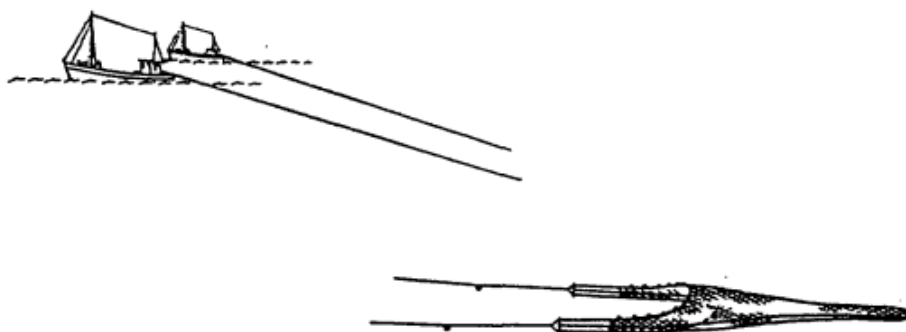


Figura 11 - Pesca por arte de arrasto de fundo [Fonte: Leite, 2005]

¹⁰ A portaria n.º 1102-E/2000 estabelece o regime do exercício da pesca por arte de arrasto.

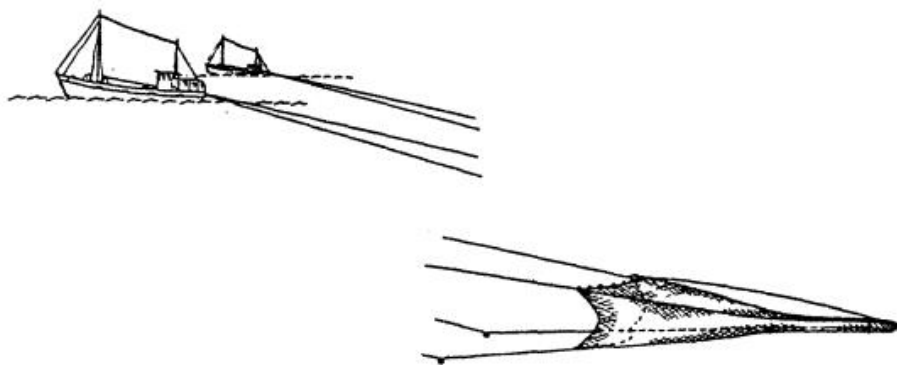


Figura 12 - Pesca por arte de arrasto pelágico [Fonte: Leite, 2005]

A pesca polivalente (Figura 13) é a que é exercida utilizando artes diversificadas como por exemplo, aparelhos de anzol, armadilhas, alcatruzes, redes de sacada, xávegas, entre outras. Este tipo de pesca é exercido por embarcações mais pequenas que podem alternar as artes de pesca em função das espécies a capturar e época do ano (INE, 2016).

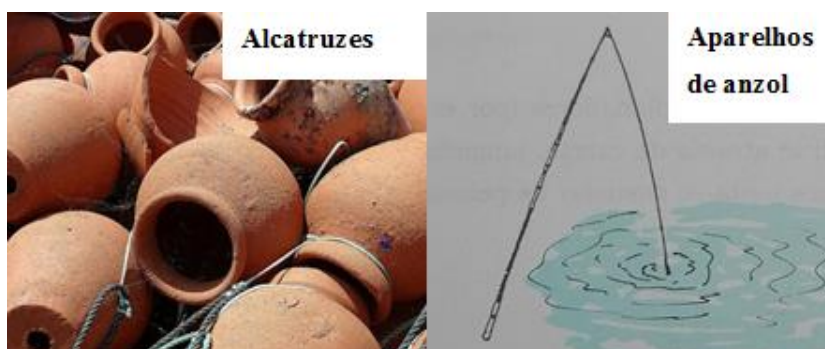


Figura 13 - Exemplos de aparelhos de pesca polivalente [Fonte: Leite, 2005]

Considerando as diferentes modalidades de pesca e as capturas delas resultantes, constata-se através do gráfico abaixo (Gráfico 1), que a pesca de cerco reassumiu a preponderância em 2015, seguindo-se a pesca polivalente e por último o arrasto.

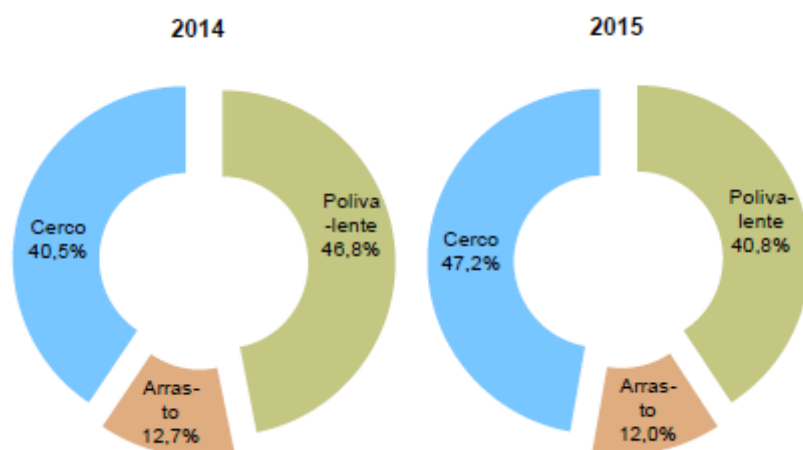


Gráfico 1 - Capturas nominais de pescado fresco ou refrigerado (ton), por arte de pesca [Fonte: INE, 2017]

As capturas provenientes da pesca do cerco atingiram 66 421 toneladas, tendo aumentado 36.6%, o que corresponde à recuperação da tradicional importância deste segmento em termos de volumes de captura a nível nacional.

O facto de Portugal possuir uma extensa costa marítima, com diferentes características morfológicas e geográficas faz com que seja diferente a fauna e flora nelas presentes. A nível de recursos piscícolas também se verifica uma distribuição não homogénea das espécies, bem como dos hábitos e rotinas de faina. Com o objetivo de melhor caracterizar a pesca a nível nacional existem Roteiros de Fiscalização de Pesca elaborados pela Marinha Portuguesa, com informações que auxiliam no processo de fiscalização. Os referidos Roteiros de Fiscalização de Pesca estão divididos por zonas marítimas: Zona Marítima do Norte (ZMN), Zona Marítima do Centro (ZMC), Zona Marítima do Sul (ZMS), Zona Marítima dos Açores (ZMA) e Zona Marítima da Madeira (ZMM). Esta informação permite uma melhor perceção sobre o setor da pesca a nível nacional.

Portugal dispõe ainda de outras possibilidades de pesca, obtidas no âmbito de Organizações Regionais de Pesca para águas internacionais, das quais se destacam as seguintes áreas: Organização da Pesca do Atlântico Noroeste (NAFO), Comissão da Pesca do Atlântico Nordeste (NEAFC), Comissão Internacional para a Conservação do Atum Atlântico (ICCAT) e Comissão dos Atuns do Oceano Índico (CTOI). Dispõe ainda de Protocolos de Pesca anexos aos Acordos de Parceria entre a União Europeia e

Países Terceiros, para águas das respetivas Zonas Económicas Exclusivas, entre os quais, os Protocolos com Marrocos, Mauritânia, Cabo Verde, Guiné-Bissau e Moçambique (INE, 2016).

3.2 Fiscalização e controlo da atividade da pesca

Reconhecendo a função decisiva da pesca para a segurança alimentar mundial e o desenvolvimento económico e social que esta representa, e ciente da necessidade de assegurar a sustentabilidade dos recursos aquáticos vivos e o seu meio ambiente para as gerações presentes e futuras, a *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO), preocupada com a proteção dos recursos a nível mundial, deliberou diversas recomendações contidas no Código de Conduta para uma Pesca Responsável, que apontam para a necessidade de obter informação estratificada e especialmente localizada, que permita tomar medidas que regulem os defeituosos padrões de exploração dos recursos da pesca (FAO, 1995).

Neste âmbito a FAO tem desenvolvido diversas iniciativas de investigação, principalmente nas zonas do globo de maior afluência de pesca, de forma a encontrar meios que auxiliem na gestão racional dos recursos. Para facilitar a compreensão do estado de preservação dos recursos mundiais, a FAO estabeleceu, mundialmente áreas geográficas (Figura 14) para investigação e controlo de capturas, das quais se destacam, com particular relevância as zonas 21 (NAFO - *North Atlantic Fisheries Organization*), 27 (NEAFC - *North East Atlantic Fisheries Commission*) e 34 (CECAF - *Central East Comission Atlantic Fishing*), onde Portugal, com diferentes graus de interesse mantém atividade de pesca, exercício de jurisdição nacional e participação no controlo das atividades de pesca (INE, 2016).

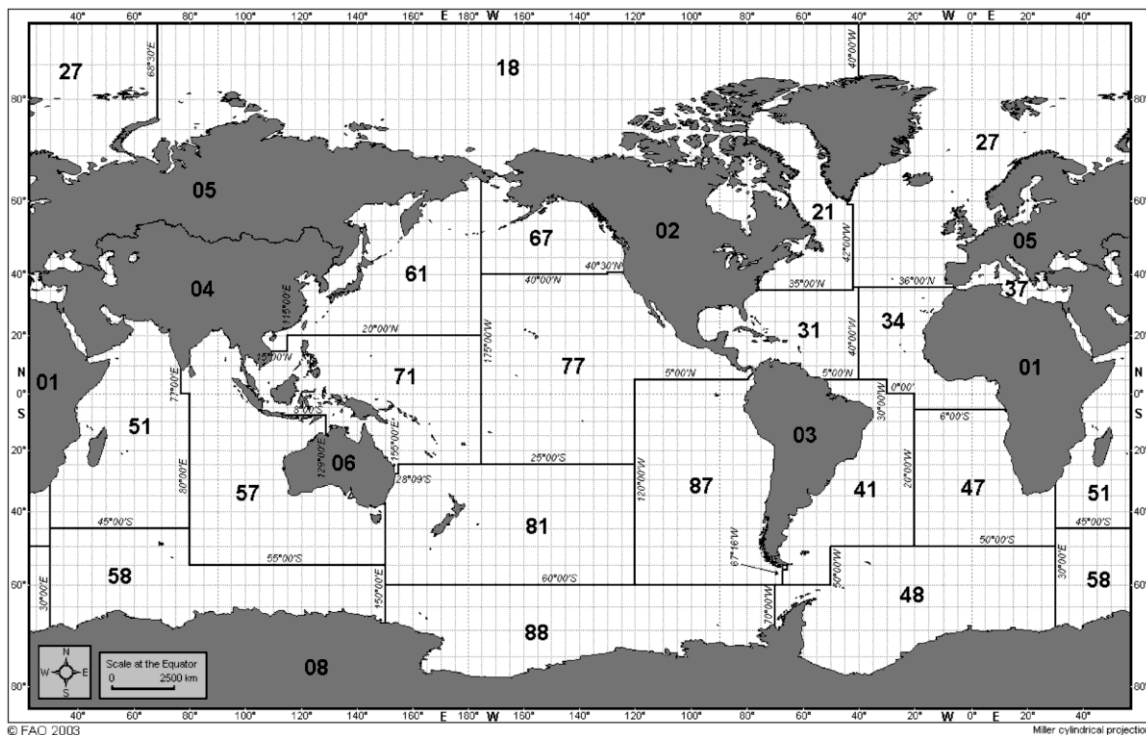


Figura 14 - Áreas de Pesca (Divisão FAO) [Fonte: INE, 2016]

Aquando da integração de Portugal na União Europeia (UE), Portugal passou a estar vinculado à Política Comum de Pescas¹¹ (PCP) e a adotar legislação comunitária relativa às medidas de conservação dos recursos da pesca, em concordância com o Decreto-Lei n.º 10/2017, que institui um regime comunitário de controlo a fim de assegurar o cumprimento das regras da Política Comum das Pescas.

Atualmente a maioria das águas do mundo são cobertas por Organizações Regionais de Gestão das Pescas (ORGP) que se ocupam da problemática da sustentabilidade dos recursos. As ORGP são organismos internacionais formados por países com interesses de pesca numa mesma área e/ou grupos de espécies. Neste âmbito, os países da União Europeia desenvolveram acordos de parceria de pesca sustentável estabelecendo o padrão para a política de pesca internacional. Todos os acordos são centrados na conservação de recursos e na sustentabilidade ambiental,

¹¹ A Política Comum das Pescas (PCP) da União Europeia instituída, em 1983, através do Regulamento (CEE) n.º 170/83, de 25 de janeiro de 1983 (revogado) definiu uma política comum em matéria de pescas. Uma das vertentes mais importantes da PCP é a Política de Conservação dos Recursos que visa a implementação de medidas para impedir a exploração excessiva das unidades populacionais e promover a sustentabilidade das atividades de pesca nas águas da EU. Recentemente procedeu-se ao processo de reforma da PCP, que ficou concluído com a publicação do Regulamento (UE) n.º 1380/2013, de 11 de dezembro, relativo à política comum das pescas, aplicável a partir de 1 de janeiro de 2014 (DGRM, 2016).

implementando rigorosas regras de supervisão e transparência a todas as embarcações da UE. Dentro das organizações os países estabeleceram, coletivamente, limites de esforço de captura, medidas técnicas e obrigações de controlo por forma a incentivar a gestão justa e sustentável dos recursos marinhos compartilhados (*European Union*, 2016).

Assim sendo, torna-se obrigação de cada país assegurar o cumprimento de práticas de pesca sustentável, e colaborar na conservação dos recursos, desenvolvendo, para tal, esforço de fiscalização e controlo sobre a atividade da pesca.

Com o intuito de incentivar e apoiar o controlo sobre a atividade da pesca, a União Europeia desenvolveu o Fundo Europeu para os Assuntos Marítimos e das Pescas (FEAMP), especificamente adaptado para os mares e zonas costeiras da Europa. O fundo apoia iniciativas para a reconstrução dos recursos haliêuticos, a eliminação progressiva de devoluções, a recolha de dados pesqueiros, a redução dos impactos causados pelo homem no meio marinho e as ações de controlo e fiscalização, por forma a garantir o cumprimento adequado das regras. Aproximadamente 19% da economia do fundo visa apoiar a implementação do PCP no que diz respeito à melhoria na recolha e tratamento dos dados de pesca, conhecimento científico e controlo na aplicação da legislação da pesca.

Neste âmbito os Sistemas Informação Geográfica proporcionam tecnologia adequada para fazer a cartografia da distribuição dos recursos piscícolas, dos seus principais locais de apanha, e outras informações que podem contribuir para conhecer a realidade da exploração sustentável dos recursos e o esforço de fiscalização efetuado.

3.2.1 Competências da Marinha Portuguesa na fiscalização da pesca

A Marinha é um ramo das Forças Armadas, dotado de autonomia administrativa, que se integra na administração direta do Estado, através do Ministério da Defesa Nacional, nos termos do art.º 1.º do DL n.º 185/2014, de 29 de dezembro, que aprova a Lei Orgânica da Marinha (LOMAR). Segundo a LOMAR, a Marinha baseia-se numa lógica funcional de integração e complementaridade de capacidades necessárias ao cumprimento das suas missões. Por conseguinte, a Marinha contém um conjunto de capacidades destinadas ao desenvolvimento das atividades de natureza militar que devem, caso necessário, ser empregues no desenvolvimento das atividades não

militares, garantindo, no estrito cumprimento da lei, uma utilização eficaz dos seus meios com base no princípio da racionalidade económica, beneficiando o País.

A atuação não militar da Marinha está ligada, sobretudo, “à segurança marítima, ao exercício da autoridade pública do mar, à investigação no âmbito das ciências do mar e à promoção e preservação da cultura marítima” (Monteiro e Mourinha, 2011).

São vários os diplomas que dão suporte à atuação da Marinha em missões não militares, missões reguladas por legislação própria, nomeadamente em ações de fiscalização nos espaços marítimos. Estes diplomas constituem a base legal necessária para que a Marinha através das suas UN possa efetuar atividades relacionadas com o cumprimento da lei nos espaços marítimos sob soberania ou jurisdição nacional.

A LOMAR estabelece que “ compete (...) à Marinha assegurar o cumprimento das missões reguladas por legislação própria, designadamente, exercer a autoridade do Estado nas zonas marítimas sob soberania ou jurisdição nacional e no alto mar, garantindo o cumprimento da lei no âmbito das respetivas competências (alínea a) do n.º 3 do art.º 2º). Ainda no âmbito das missões reguladas por legislação própria, “compete ao Comando Naval apoiar o exercício do comando por parte do Chefe do Estado-Maior da Armada (CEMA), nomeadamente, no que consiste em garantir a fiscalização nos espaços marítimos sob soberania ou jurisdição nacional, tendo em vista o exercício da autoridade do Estado através da adoção das medidas e ações necessárias, nos termos da lei e do Direito Internacional” (alínea a) do n.º 4 do art.º 17º).

No que diz respeito à fiscalização das atividades de pesca, no âmbito do qual se desenvolve esta dissertação, é importante delimitar o que é esta atividade, começando por saber em que consiste a fiscalização.

As atividades de fiscalização incidem sobre atividades legais que podem, contudo, não estar em acordo com a regulamentação aplicável, pelo que necessitam de uma verificação administrativa. A competência para exercer a ação de fiscalização sobre determinada área ou atividade específica é estabelecida no quadro legislativo. Estreitando a noção de fiscalização especificamente às atividades de pesca é necessário fazer a distinção entre “fiscalização da pesca” e “fiscalização a embarcação de pesca”, sendo que a primeira representa apenas uma percentagem da ação de fiscalização a embarcações de pesca (Mourinha, 2012). Numa ação de fiscalização a uma embarcação de pesca são fiscalizadas várias matérias para além da pesca, como por exemplo,

verificação de condições de segurança e de navegabilidade, do cumprimento da lotação de segurança e da existência ou não de equipamentos de radiocomunicações a bordo (Marinha, 2002).

A nível nacional, os organismos que detêm competência legal para a realização das tarefas de fiscalização das atividades de pesca encontra-se essencialmente em dois Decretos-Lei (DL). O DL n.º 278/87, de 7 de julho (republicado pelo DL n.º 383/98, de 27 de novembro), que fixa o quadro legal regulamentador do exercício da pesca e das culturas marinhas em águas sob soberania ou jurisdição portuguesa, esclarece no artigo 15.º:

-“A fiscalização das actividades de captura, desembarque, cultura e comercialização das espécies marinhas, no âmbito da defesa, conservação e gestão dos recursos, é coordenada a nível nacional pela Inspecção-Geral das Pescas¹², nos termos do artigo 15.º-A, competindo a sua execução aos órgãos e serviços dos Ministérios da Defesa Nacional, das Finanças, da Administração Interna, da Economia, da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas e do Ambiente, no âmbito das atribuições e competências que lhes estejam legalmente conferidas relativamente à inspecção, vigilância e controlo.” (n.º 1)

- Os órgãos e serviços anteriormente referidos têm competência para levantar “o respectivo auto de notícia, tomando, de acordo com a lei geral, as necessárias medidas cautelares quando, no exercício das suas funções, verificarem ou comprovarem pessoal e directamente, ainda que por forma não imediata, a prática de qualquer contra-ordenação prevista neste diploma, remetendo-o às entidades competentes para investigação e instrução dos processos, no caso de tal competência não lhes estar atribuída” (n.º 2).

No entanto, como se percebe, o DL acima referido não especificou concretamente quais os serviços e órgãos com intervenção na fiscalização e controlo da

¹² Órgão extinto em 2002, passando as suas atribuições para a Direção-Geral das Pescas e Aquicultura (DGPA), entretanto integrada na Direção-Geral dos Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM) (DL n.º 246/2002). A Direção-Geral de Recursos Marítimos, Segurança e Serviços Marítimos, do Ministério do Mar, é um serviço central da administração direta do Estado, dotado de autonomia administrativa, que tem por missão a execução das políticas de preservação e conhecimento dos recursos naturais marinhos, a execução das políticas de pesca, da aquicultura, da indústria transformadora e atividades conexas, do desenvolvimento da segurança e dos serviços marítimos, incluindo o setor marítimo-portuário, bem como garantir a regulamentação, a inspeção, a fiscalização, a coordenação e o controlo das atividades desenvolvidas no âmbito daquelas políticas (DL n.º 49-A/2012, de 29 de fevereiro).

pesca. O Decreto-lei n.º 79/2001, de 5 de março, veio colmatar essa lacuna, tal como consta no seu preâmbulo: “ Completa-se, assim, o quadro de intervenção legal e operacional no sector da pesca, dando sequência instrumental às grandes linhas de orientação já definidas no regime jurídico aprovado pelo Decreto-Lei n.º 278/87, de 7 de Julho”. Este DL, que institui e regulamenta o Sistema Integrado de informação e apoio à vigilância, Fiscalização e Controlo da Actividade da Pesca (SIFICAP), estabelece no art.º 2º:

- “O SIFICAP suporta as acções de vigilância, fiscalização e controlo das actividades da pesca.” (n.º 1).
- “São competentes para o exercício das acções referidas no número anterior as seguintes entidades participantes no SIFICAP: a) Inspeção-Geral das Pescas; b) Marinha; c) Força Aérea; d) Guarda Nacional Republicana; e) Região Autónoma dos Açores; f) Região Autónoma da Madeira.” (n.º2).

Posteriormente, em 2007, através do Decreto Regulamentar n.º 86/2007, de 12 de dezembro, que esclarece a articulação da ação das autoridades de polícia e demais entidades competentes no âmbito dos espaços marítimos sob soberania e jurisdição nacional, procurou-se clarificar as competências cometidas aos diferentes órgãos e serviços competentes, entre os quais a Marinha/Autoridade Marítima Nacional (AMN). Este Decreto Regulamentar estabelece no n.º 2 do art.º 3º:

- “Compete à Marinha/AMN coordenar, no âmbito operacional, as ações de vigilância e fiscalização das actividades de pesca e culturas marinhas exercidas em espaços sob soberania e jurisdição nacional”.

Como já referido, consta na LOMAR, que é competência da Marinha “assegurar o cumprimento das missões reguladas por legislação própria”. O Comando Naval, em apoio direto ao CEMA tem por competência “garantir a fiscalização nos espaços marítimos sob soberania ou jurisdição nacional”. Face a esta competência, verifica-se que a fiscalização nos espaços oceânicos e costeiros é sobretudo efetuada pelas UN do CN (Mourinha, 2012).

3.2.2 Áreas de atuação

Os espaços marítimos nacionais ocupam uma área superior a 1.7 milhões de km², onde o Estado tem os deveres de garantir a segurança, exercer a sua autoridade e assegurar uma presença equilibrada. A amplitude de responsabilidade da Marinha, a disponibilidade de meios navais oceânicos (capazes de atuar nas zonas mais afastadas da costa) e ainda, o saber e a experiência, facilitam a assunção por parte da Marinha de um papel de charneira na articulação dos variados departamentos do Estado com competências nos espaços marítimos (Monteiro e Mourinha, 2010).

A definição dos limites destes espaços marítimos foi um processo moroso e desde cedo criou desacordos entre Estados. Desde tempos imemoriais, homens e nações ambicionaram dominar os mares, usá-los como teatro de guerra, caminhos para conquistas e, sobretudo, como fonte de alimento, rotas comerciais e transporte de pessoas. No longo processo histórico de desenvolvimento do Direito do Mar, a necessidade de proteção contra a pirataria, as incursões e os ataques aos povos costeiros e o estabelecimento de reserva de pesca levaram os Estados, ainda na Idade Média, a reivindicar jurisdição sobre a parcela do mar adjacente às suas costas marítimas, dando origem ao que se convencionou denominar por mar territorial (Beirão e Pereira, 2014). Vários congressos e conferências foram realizados na tentativa de encontrar um acordo com o qual todos os interessados concordassem.

Em 1958, na cidade de Genebra, realizou-se a primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, que foi sucedida por outra em 1960, através das quais, a Comissão do Direito Internacional, instituída pela Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas, em 1947, procurou promover a codificação da parte do Direito Internacional Público relativa aos espaços marítimos (Cândido, 2012).

O desejo de solucionar, num espírito de compreensão e cooperação mútua, todas as questões relativas ao direito do mar e o reconhecimento da conveniência de estabelecer uma ordem jurídica para os mares e oceanos que facilitasse as comunicações internacionais e a promoção pacífica dos mares e oceanos, a utilização equitativa e eficiente dos seus recursos, a conservação dos recursos vivos e o estudo, proteção e preservação do meio marinho, conduziu à terceira Conferência da ONU sobre o direito do mar, que decorreu de 1973 a 1982. Essa conferência culminou na assinatura da

Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM), de 1982, também conhecida por Convenção de *Montego Bay*.

A CNUDM ratificada por Portugal pelo Decreto do Presidente da República n.º 67-A/97, reflete o consenso dos Estados Parte em várias matérias relacionadas com o Direito do Mar, entre os quais, os limites dos espaços marítimos (Simango, 2013, p. 24). Esta Convenção definiu as zonas marítimas e os direitos dos Estados Costeiros nessas mesmas áreas.

No que respeita à legislação nacional, no quadro da CNUDM, em 2006 foi publicado o diploma que determina a extensão das zonas marítimas sob soberania ou jurisdição nacional (Figura 15 e Figura 16) e os poderes que o Estado nelas exerce, Decreto-Lei n.º 34/2006, de 28 de julho.

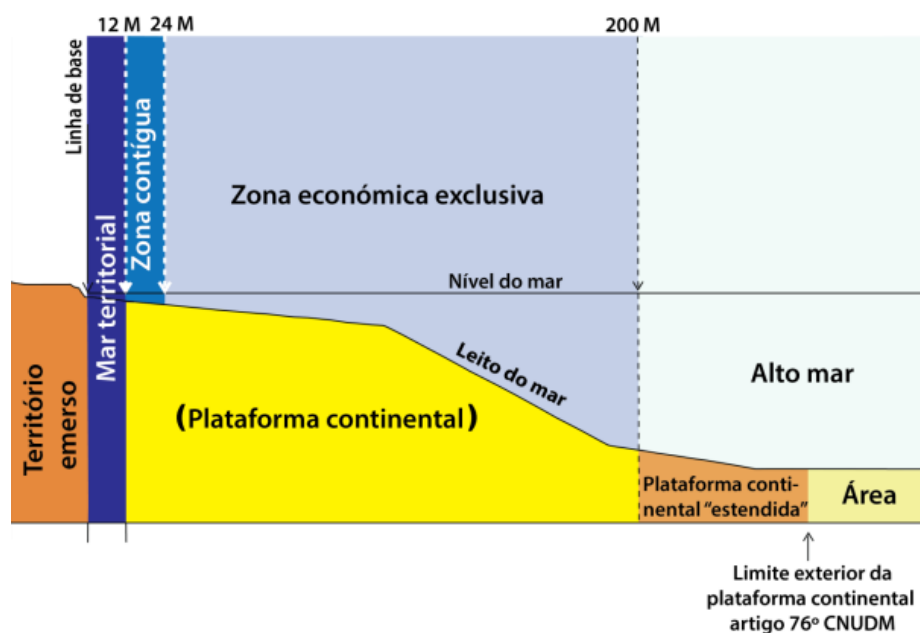


Figura 15 - Extensão das zonas marítimas sob soberania ou jurisdição nacional (conforme DL n.º 34/2006, de 28 de julho) [Fonte: Governo de Portugal, s.d.]

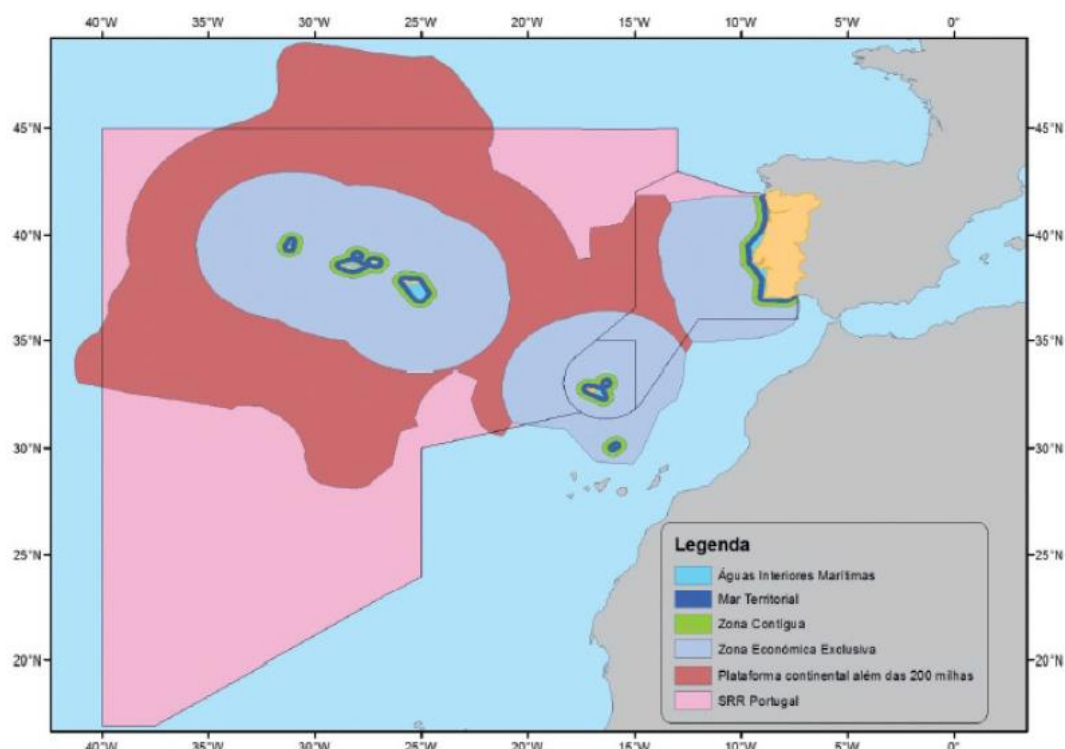


Figura 16 - Espaços marítimos sob soberania, jurisdição e responsabilidade portuguesa [Fonte: Carolas, 2016]

3.3 Sistemas de Apoio à Decisão na Fiscalização da Pesca

Uma decisão pode ser definida como uma escolha entre duas ou mais alternativas. As escolhas potenciais numa decisão são formadas após a delimitação de objetivos e são cada vez mais as ferramentas desenvolvidas com o intuito de auxiliar no processo de decisão (Sugurumaran e DeGroote, 2011).

As ações de fiscalização da pesca, sobretudo as efetuadas no mar, onde devido ao seu elevado custo não se pode manter permanentemente uma presença dissuasiva, são direcionadas para zonas e tipos de embarcações onde se tenha identificado uma maior probabilidade de práticas ilícitas e de acordo com as prioridades do plano de fiscalização em vigor. Para isso é efetuado um planeamento tendo como fatores, as probabilidades referidas e as condicionantes que decorrem do tipo de embarcações, artes, malhagens, períodos de defeso, zonas de reserva, condições meteorológicas, entre outros, utilizando como meios de apoio ferramentas como, o SIFICAP e o SADAP (Mourinha, 2012).

3.3.1 Sistema integrado de vigilância, Fiscalização e Controlo das Atividades da Pesca

Portugal desenvolveu um sistema integrado de vigilância, fiscalização e controlo das atividades da pesca, designado por SIFICAP, que foi o sistema pioneiro, no nosso país, no que diz respeito aos sistemas de apoio à decisão aplicados à fiscalização da pesca.

O SIFICAP possibilita a maximização do aproveitamento dos recursos, em meios humanos e materiais, bem como das capacidades existentes nas diversas entidades participantes¹³ no SIFICAP, fazendo recurso à informática e a outras tecnologias de informação. Segundo o artigo 3.º do DL 79/2001, de 5 de Março, o SIFICAP é um “Sistema Integrado de Informação Relativa à Actividade da Pesca, constituído por uma rede de comunicação e tratamento informático dos dados, que, no âmbito de acções coordenadas de inspecção, vigilância e controlo, são obtidos pelos órgãos e serviços dos Ministérios da Defesa Nacional, das Finanças, da Administração Interna, da Economia, da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas e do Ambiente e do Ordenamento do Território, com a finalidade de contribuir para uma melhor defesa, conservação e gestão dos recursos piscatórios”.

Os objetivos do SIFICAP são, entre outros: assegurar a articulação funcional das entidades participantes, visando estabelecer, em tempo útil, a conjugação dos vários meios operacionais, com vista a uma mais racional e eficaz capacidade de intervenção; permitir o fluxo, em tempo útil de informação que interesse à atividade de cada uma das entidades participantes; fornecer elementos estatísticos e de apoio à decisão (DL n.º 79/2001, de 5 de março, art.º 4º). Para conseguir alcançar estes objetivos o SIFICAP é constituído por um sistema de informação (SI)¹⁴, uma rede de comunicação de dados (RCD)¹⁵, o MONICAP¹⁶ e outros meios humanos e materiais.

¹³ São competentes para o exercício das ações de vigilância, fiscalização e controlo das atividades da pesca as seguintes entidades: Inspeção-Geral das Pescas, Marinha, Força Aérea, Guarda Nacional Republicana, Região Autónoma dos Açores e Região Autónoma da Madeira (DL n.º 79/2001, de 5 de março, art.º 2º).

¹⁴ SI - conjunto de dados que apoia a interligação entre as entidades participantes no SIFICAP e os seus sistemas envolventes.

¹⁵ RCD – tecnologia de informação que permite a disponibilização dos dados e da informação.

¹⁶ MONICAP – Sistema de Monitorização Contínua da Atividade da Pesca, baseado em tecnologias de telecomunicações e informação geográfica, permitindo acompanhar a atividade das embarcações de pesca, através de representação gráfica sobre carta digitalizada.

3.3.2 Sistema de Apoio à Decisão para a Atividade de Patrulha

Neste contexto, e dando continuidade ao desenvolvimento de sistemas de apoio à decisão, no ano de 2006, a DAGI, no âmbito da análise operacional da atividade de fiscalização da pesca do Comando Naval, desenvolveu um sistema de apoio à decisão, o qual passou a servir de base para a orientação do espaço de patrulha, nas dimensões temporal e geográfica, permitindo assegurar a cobertura eficiente de todo o espaço marítimo e ainda melhorar a celeridade na elaboração de relatórios estatísticos da atividade operacional. Este sistema conhecido por Sistema de Apoio à Decisão para a Atividade de Patrulha, permitiu um incremento na eficácia da troca de informação entre o CN e a Direção Geral da Autoridade Marítima (DGAM) no que diz respeito aos resultados obtidos em fiscalizações marítimas.

Como já referido, inicialmente o SADAP foi criado com o intuito de apoiar as atividades de fiscalização marítima, sobretudo na fase de planeamento de missões e na preparação das saídas diárias das UN. No entanto, rapidamente se tornou evidente que o sistema possuía outras valências que poderiam ser exploradas. Uma dessas capacidades passa pelo apoio à decisão na fiscalização da atividade da pesca.

Assim, atualmente o SADAP é composto por oito módulos: módulo de análise de fiscalização, módulo de análise da atividade da pesca, módulo de capacidade *Automatic Identification System* (AIS), módulo de elaboração de mensagens formatadas, módulo de regras, artes, malhagens e espécies, módulo de coberturas, módulo de visualização de alertas e computação *Search and Rescue* (SAR) e módulo de busca e salvamento. De forma conjunta estes oito distintos módulos têm fornecido ferramentas que permitem o planeamento de missões, a preparação de saídas diárias, apoio à vistoria, apoio na realização de relatórios e mensagens associadas às atividades de fiscalização marítima e apoio às atividades de busca e salvamento marítimo.

O módulo de análise de fiscalização permite ao utilizador aceder a dados de fiscalização provenientes de mensagens formatadas elaboradas pelas UN e pelas capitánias, permitindo que o utilizador cruze os dados armazenados em bases de dados com os objetivos previamente traçados para a missão de fiscalização, e assim obter um planeamento de missão mais eficaz e eficiente.

O módulo de análise da atividade da pesca confere ao utilizador a possibilidade de disponibilizar no sistema dados referentes ao posicionamento e trajeto das embarcações possuidoras de VMS, o que permite através da aplicação de filtros geográficos e temporais, determinar áreas onde a densidade de embarcações de pesca é mais significativa, assim como analisar as trajetórias efetuadas, que podem fornecer claras evidências quanto a possíveis infratores. A análise de todos estes parâmetros vai permitir ao utilizador planear as suas ações de fiscalização da pesca de forma mais eficaz e eficiente na deteção de possíveis infratores.

O desenvolvimento do AIS conduziu à criação do módulo de capacidade AIS que garante acesso a um panorama situacional marítimo atualizado de todas as embarcações que se encontrem ao longo da costa marítima portuguesa. Este módulo possui também ferramentas de visualização e análise de históricos que permite a obtenção de informação relativamente às rotas mais praticadas, bem como informação pertinente sobre os movimentos de COIs (*contacts of interest*).

O módulo de elaboração de mensagens formatadas permite ao utilizador elaborar mensagens relativas à fiscalização, com recurso a bases de dados internas, sensores associados e deteção automática de infrações. Permite elaborar mensagens como FISCREP (cujas finalidades é relatar o resultado de uma vistoria a uma embarcação), autos de notícia, comunicados de movimento, NAVSIT (comunicados de situação), de forma mais rápida e prática.

O módulo de regras, artes, malhagens e espécies permite a capacidade de detetar automaticamente infrações a partir do preenchimento dos relatos de vistorias. Para tal utilizam-se ferramentas para a introdução de regras de artes e espécies. Estas regras, provenientes da legislação nacional, vão ligar as artes e malhagens com espécies proibidas e espécies alvo¹⁷, o que vai permitir que logo após o preenchimento do relato, o SADAP verifique se a embarcação estava ou não em infração.

O módulo de cobertura tem como objetivo a análise da eficácia e eficiência da atividade de fiscalização relativamente às embarcações de pesca comercial com equipamento MONICAP. Através da sobreposição de dados de embarcações de pesca a operar e dados de esforço de fiscalização sobre essas mesmas embarcações, é possível

¹⁷ Com determinadas malhagens existem certas espécies que devem constituir uma percentagem do total de capturas.

que o utilizador identifique zonas de desequilíbrios¹⁸ obtendo assim informação pertinente sobre a necessidade de divergir as UN, por forma a obter o melhor equilíbrio possível entre o número de vistorias e a atividade de pesca.

O módulo de visualização de alertas e computação SAR permite: visualizar alertas SAR iniciais; criar ou editar um alerta, associando-lhe informação relevante para o cálculo da área de busca; cálculo de áreas em deriva e elaboração automática de mensagem de empenhamento de meios; apoio à SRU proporcionando funcionalidades como desenho de planos de busca (retangulares e quadrado expansivo)¹⁹.

Quanto ao módulo de busca e salvamento, este permite integrar dados meteorológicos, dados provenientes de mensagens formatadas, estabelecer ligação a recetores AIS, GPS e MONICAP, bem como visualizar históricos, colmatando tudo no objetivo primário de dar apoio em ações SAR, permitindo o cálculo de áreas de busca e o desenho dos planos de busca a utilizar nas ações SAR.

3.4 Recolha de dados pelas Unidades Navais

A obtenção de informação é um processo complexo não só pela logística dos meios envolvidos, mas sobretudo pelas dificuldades adversas associadas ao ambiente marítimo. Ao nível dos dados da fiscalização da pesca, acrescem fatores de interpretação pessoal da vasta legislação em vigor, no momento e lugar da ação, pelo agente que detém o poder de autoridade marítima, em geral, o comandante da unidade naval fiscalizadora ou, o agente da polícia marítima (Matos, 2004).

A partir do ano de 2008, os relatos de vistoria (FISCREP) das unidades navais começaram a ser elaborados utilizando o sistema SADAP o que permitiu um cruzamento desses dados com a informação MONICAP, resultando num acréscimo da ordem dos 80% na eficácia das atividades de fiscalização da pesca por parte das unidades navais. Grande parte da informação contida nos relatos FISCREP é tratada e integrada no sistema SADAP, contudo verifica-se que há parte da informação ainda não tratada, sendo previsível que o processamento dessa informação possa constituir um

¹⁸ Zonas onde há muita atividade de pesca e poucas vistorias e vice-versa.

¹⁹ A deriva e os desenhos das fiadas retangulares, assim como o desenho do quadrado expansivo (geralmente utilizado quando se encontram meios aéreos destacados para as operações de Busca e Salvamento Marítimo) tem por base a publicação da NATO, ATP 10 (D) – *Search and Rescue*.

importante contributo para o conhecimento da frota de pesca nacional, para o desenvolvimento sustentável da pesca a nível nacional e para inferir sobre o contributo resultante da fiscalização da pesca pela Marinha Portuguesa.

Através do SADAP, no módulo de elaboração de mensagens formatadas, a informação recolhida na vistoria é então redigida num comunicado, abaixo apresentado (Tabela 4), transmitido através de um formato padrão FISCREP para o Comando Naval.

Tabela 4 - Formato do comunicado FISCREP [Fonte: Marinha, 2002]

C.O.¹	I.P.²	TÍTULO	OBSERVAÇÕES³
M	MSGID	Identificador de mensagem	FISCREP/Unidade Naval/Nº de ordem anual do comunicado/GDH da inspeção//
C	REF	Referência	Identificador do documento /Originador/GDH/Mês/Nº sequencial/SIC//
M	IDEMB	Identificador da embarcação	Tipo de embarcação (tabela 1 Anexo D)/Subtipo (tabelas 2-A, 2-B, 2-C e 2-D, do Anexo D)/Matrícula ou registo/Nome/Nacionalidade (Anexo A)//
M	AREA	Posição inspeção / Área	Posição geográfica/Área (apenas para embarcações de pesca – Tabela 4 Anexo D)//
M	RES	Resultado	LEGAL OU PRESUMÍVEL INFRATORA
C	ACT	Tipo de atividade	Referir a atividade em que a embarcação está empenhada (tabela 5 Anexo D)/Arte de pesca em uso (para embarcações de pesca – Tabela 3 Anexo D)/classe de malhagem (para embarcações de pesca, caso aplicável)//
C	LAW	Presumíveis infrações	Nº sequencial (mesmo que seja apenas uma infração)/Código da infração (Tabela 7 Anexo D)/Código de comportamento grave (Tabela 6 Anexo D, para embarcações de pesca caso aplicável)/Presumível infração por extenso//
C	FISH	Capturas de pescado	Registo de todas as capturas existentes a bordo da seguinte forma: Nº sequencial (mesmo que seja apenas uma linha) /Quantidade (em kg) – Espécie (Tabela 8 Anexo D; esta coluna repete-se tantas vezes quantas as necessárias) /Nº da página do diário de pesca do dia (quando aplicável) / Arte de pesca utilizada (Tabela 3 Anexo D)/classe de malhagem utilizada (caso aplicável)//
M	ENVCON	Condições ambientais	Condições de tempo/direção e força do vento/ estado do mar/ altura e direção da ondulação/visibilidade//
M	DIV	Diversos	Nome do mestre ou patrão da embarcação/Nº e emissão da cédula ou carta de recreio/ Nº contribuinte (se Presum. Infrac.)/Morada (se Presum. Infrac.)//
C	RMKS	Observações	Ação tomada (embarcação apresada, mandada seguir para o porto de ..., artes ou pescado selados e/ou cautelarmente apreendidos, auto de notícia a ser enviado à Capitania do Porto de ..., etc.); Informação complementar como o Nº dos selos utilizados e localização, etc.
Nota(s):			

- | | |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1- | C.O. – Critérios de obrigatoriedade (M- Mandatório; C- Condicional; O- Opcional) |
| 2- | I.P. – Identificador de Parágrafo |
| 3- | Observações – Preencher consultando as tabelas auxiliares:
Tabela 1 - Dos tipos de navios/embarcações
Tabela 2-A – Subtipos de embarcações de pesca
Tabela 2-B – Subtipos de embarcações de recreio
Tabela 2-C – Subtipos de embarcações marítimo-turísticas
Tabela 2-D – Subtipos de Artes Caladas (Alagem)
Tabela 3 – Das artes de pesca
Tabela 4 – Das áreas / águas de pesca
Tabela 5 – Das atividades
Tabela 6 – Dos tipos de comportamento que infringem gravemente as regras de política comum das pescas
Tabela 7 – Dos tipos de códigos de infração
Tabela 8 – Das espécies de pescado |

O preenchimento do comunicado tem a finalidade de relatar o resultado da inspeção efetuada a uma embarcação de pesca ou de recreio, nacional ou estrangeira, em atividade nas águas sob soberania ou jurisdição nacional (Marinha, 2002).

O CN, como órgão operacional dos meios, recolhe e regista no SADAP a informação referente a todos os comunicados de alvo de todas as UN que atuam na área da ZEE. Este processo de recolha e registo é essencialmente manual, sendo esta informação útil para apoiar na decisão em termos de determinação de missões específicas para as UN. A informação relativa ao pescado (contida no parágrafo FISH) não é tratada, nem apresentada no SADAP, sendo que começou a ser recolhida em 2015, a pedido da Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM), que faz a sua posterior análise.

CAPÍTULO 4

RECOLHA E TRATAMENTO DE DADOS

- 4.1 Recolha e tratamento dos dados
- 4.2 Tratamento dos dados internos
- 4.3 Construção da base de dados
- 4.4 Recolha de temas geográficos

4. Capítulo 4 – Recolha e Tratamento de dados

4.1 Recolha dos dados

Os dados recolhidos tiveram essencialmente duas origens, isto é, foi feita a recolha de dados internos, ou seja, dados que são recolhidos internamente pelas estruturas da Marinha e foram recolhidos dados externos à Marinha, essencialmente dados estatísticos relativos ao setor da pesca, tratados pelo Instituto Nacional de Estatística e dados relativos a transbordo de pescado disponibilizados pelo *Global Fishing Watch*.

4.1.1 Recolha e Tratamento dos dados externos

Os dados estatísticos fornecidos pelo INE sobre o setor da pesca, permitem fazer associações com os dados recolhidos pela Marinha e assim perceber não só as tendências do setor da pesca mas também a influência da fiscalização por parte da Marinha neste setor.

O Instituto Nacional de Estatística produz anualmente uma publicação denominada Estatísticas da Pesca, onde consta um conjunto de informações relativas às Pescas em Portugal, bem como a alguns setores da economia nacional relacionados. Os dados tratados são disponibilizados em formato Excel na página *online* do INE (Figura 17).

Estatísticas da Pesca >> 2015	
População da pesca, sinistralidade e formação	
Quadro 1.1 >> População residente e empregada, total e com atividade económica na pesca, por NUTS II	
Quadro 1.2 >> População residente e empregada na pesca, por nível de ensino, por NUTS II, em 2011	
Quadro 1.3 >> População residente e empregada na pesca, por classes de idades, por NUTS II, em 2011	
Quadro 1.4 >> Pescadores matriculados, em 31-XII, segundo os segmentos de pesca, por NUTS II	
Quadro 1.5 >> Pescadores apeedos e apanhadores licenciados, por Zona de Apanha e NUTS II	
Quadro 1.6 >> Acidentes de trabalho e dias de incapacidade na pesca por NUTS II	
Quadro 1.7 >> Acidentes de trabalho e dias de incapacidade na pesca, segundo o local do acidente e causa, por NUTS II, em 2013	
Quadro 1.8 >> Vítimas de acidentes de trabalho e dias de incapacidade na pesca, segundo as causas, por NUTS II	
Quadro 1.9 >> Movimento escolar, no Continente no âmbito do FOR-MAR	
Quadro 1.10 >> Exames Realizados	
Estruturas da pesca	
Quadro 2.1 >> Composição da frota de pesca, por NUTS I e segmento: situação em 31 de Dezembro	
Quadro 2.2 >> Embarcações licenciadas, por NUTS I e segmento: Licenças no ano de 2015	
Quadro 2.3 >> Embarcações por classes de GT e NUTS II	
Quadro 2.4 >> Embarcações entradas na frota de pesca portuguesa	
Quadro 2.5 >> Embarcações saídas da frota de pesca portuguesa	
Quadro 2.6 >> Licenças de pesca emitidas, por tipo de arte e NUTS II, segundo o comprimento fora a fora	
Mercado dos produtos da pesca e estruturas organizativas	
Quadro 3.1 >> Associações de profissionais da pesca, aquicultura, mercados e indústria transformadora	
Quadro 3.2 >> Número de embarcações associadas a Organizações de Produtores, por NUTS II segundo o local de registo (situação a 1 de Janeiro)	
Quadro 3.3 >> Descargas de pescado fresco ou refrigerado efetuadas pelas Organizações de Produtores, por NUTS II, segundo as principais espécies	
Quadro 3.4 >> Preços médios anuais da pesca descarregada	
Quadro 3.5 >> Preços de desencadeamento do mecanismo de armazenagem e preços médios de 1ª venda, por ano e segundo as espécies (2015)	
Quadro 3.6 >> Pescado rejeitado, por NUTS II e principais portos	

Figura 17 – Lista dos Quadros Estatísticos da Pesca de 2015

Do site do *Global Fishing Watch* foram extraídos dados relativos a transbordo ilegal de pescado em formato *csv*, que foram gravados como ficheiros *shapefile* e posteriormente importados para tabelas do PostgreSQL (*public.transv_potencial* e *public.transv_likely*)

4.1.2 Recolha de dados internos

Os dados dos FISCREP foram disponibilizados pelo Comando Naval e pela Direção de Análise e Gestão da Informação em formato de mensagem. Os dados recolhidos dizem respeito ao período de janeiro de 2014 a dezembro de 2015.

Numa primeira fase procurou-se identificar os dados e respetivos códigos que definem as listagens auxiliares de preenchimento do comunicado FISCREP. Foram criadas as tabelas das listagens auxiliares e guardadas provisoriamente em Excel.

Recolha de dados FISCREP relativos ao pescado fiscalizado

Com recurso a um programa fornecido pela DAGI, o “parser_FISCREP”, construído em Matlab, foram extraídos para um ficheiro Excel os dados do comunicado FISCREP com informação pertinente em relação ao pescado fiscalizado, como por exemplo, espécie, quantidade, informações sobre a embarcação de pesca, data, unidade fiscalizadora, arte de pesca e posição geográfica. Esses dados foram armazenados numa tabela intitulada “Pescado” (Tabela 19).

Quantidade	Especie	Nome Especie	GDH	Mes	NumeroSeq	Arte
500	PIL	Sardinha, Sardinha-europeia	01/10/2014 16:51:00	Oct	75	
170	OCC	Polvo, Polvo-vulgar	01/11/2014 16:30:00	Nov	110	FPO
60	MUR	Salmonete-legítimo, Salmonete-vermelho	01/12/2014 09:10:00	Dec	106	OTB
50	RUC	Raia-pinta, Raia-lenga	01/12/2014 09:10:00	Dec	106	OTB
40	SOL	Linguado, Linguado-legítimo	01/12/2014 09:10:00	Dec	106	OTB
10	LEF	Cartas	01/12/2014 19:25:00	Dec	116	OTB
365	DPS	Gamba-branca	01/12/2014 19:25:00	Dec	116	OTB
1	SQC	Lulas	01-02-2015 16:25:00	Feb	31	L0
2	MZZ	Peixe diverso	01-02-2015 16:25:00	Feb	31	L0
2	SQC	Lulas	01-02-2015 18:40:00	Feb	33	L0
2	SQC	Lulas	01-02-2015 19:30:00	Feb	34	L0
1250	SBR	Goraz	01-02-2015 20:50:00	Feb	20	LLS
790	BYS	Imperador-de-costa-estreita, Selongo	01-02-2015 20:50:00	Feb	20	LLS
120	COE	Congro, safio	01-02-2015 20:50:00	Feb	20	LLS
5	OCC	Polvo, Polvo-vulgar	01-02-2016 06:50:00	Feb	30	F0
50	OCC	Polvo, Polvo-vulgar	01-02-2016 07:30:00	Feb	32	F0
15	SYT	Pata-roxa-gata, Pata-roxa-denisa	01-02-2016 09:50:00	Feb	34	OTB
30	RUC	Raia-pinta, Raia-lenga	01-02-2016 09:50:00	Feb	34	OTB
410	JAX	Carapaus	01-02-2016 09:50:00	Feb	34	OTB
40	DON	Cadelinhas, Conquilhas	01-02-2016 11:00:00	Feb	16	DRB
15	OCC	Polvo, Polvo-vulgar	01-02-2016 12:45:00	Feb	17	F0
8	OCC	Polvo, Polvo-vulgar	01-02-2016 14:05:00	Feb	18	FPA
1,5	LAR	Lampreia-do-rio	01-02-2016 14:40:00	Feb	59	GTR
45	CTC	Choco-vulgar	01-03-2015 03:50:00	Mar	59	OTB
105	OCC	Polvo, Polvo-vulgar	01-03-2015 03:50:00	Mar	59	OTB

Figura 18 – Amostra de dados da tabela Pescado

É muito importante referir que os eventos apresentados na tabela “Pescado” não correspondem à totalidade de FISCREP analisados, uma vez que nem todos os comunicados possuem o parágrafo FISH preenchido²⁰. Ao fazer a leitura dos FISCREP o programa “parser_FISCREP”, apresenta imediatamente em Excel uma lista (Figura 19) onde constam as mensagens que não possuem informação no parágrafo FISH e outros erros e incongruências no preenchimento do comunicado que inviabiliza a sua utilização como fonte de dados.

	A	B	C	D	E	F
1	FISCREP#C	Aviso: linha "FISH" não encontrada na MSG				
2	FISCREP#C	Aviso: linha "FISH" não encontrada na MSG				
3	FISCREP#C	Aviso: linha "FISH" não encontrada na MSG				
4	MSGID#F!	Erro no campo da ARTE na linha 11 com o texto "FISH"				
5	MSGID#F!	Aviso: linha "FISH" não encontrada na MSG				
6	MSGID#F!	Aviso: linha "FISH" não encontrada na MSG				
7	MSGID#F!	Aviso: linha "FISH" não encontrada na MSG				
8	MSGID#F!	Aviso: linha "FISH" não encontrada na MSG				
9	MSGID#F!	Aviso: linha "FISH" não encontrada na MSG				
10	MSGID#F!	Aviso: linha "FISH" não encontrada na MSG				
11	MSGID#F!	Aviso: linha "FISH" não encontrada na MSG				
12	MSGID#F!	Aviso: linha "FISH" não encontrada na MSG				
13	MSGID#F!	Erro no campo da ARTE na linha 12 com o texto "FISH"				
14	MSGID#F!	Erro no campo da ARTE na linha 11 com o texto "FISH"				
15	MSGID#F!	Erro no campo da ARTE na linha 12 com o texto "FISH"				
16	MSGID#F!	Aviso: linha "FISH" não encontrada na MSG				
17	MSGID#F!	Erro no campo da ARTE na linha 10 com o texto "FISH"				
18	MSGID#F!	Erro no campo da ARTE na linha 12 com o texto "FISH"				
19	MSGID#F!	Aviso: linha "FISH" não encontrada na MSG				
20	MSGID#F!	Erro na estrutura da linha com o texto "ACT"				
21	MSGID#F!	Erro no campo da ARTE na linha 10 com o texto "FISH"				
22	MSGID#F!	Aviso: linha "FISH" não encontrada na MSG				
23	MSGID#F!	Aviso: linha "FISH" não encontrada na MSG				

Figura 19 - Lista exemplificativa de mensagens com dados inválidos ou inexistentes

Recolha de dados FISCREP relativos às Infrações aquando das fiscalizações

O comunicado FISCREP fornece também informação relativa às infrações registadas aquando de uma fiscalização a uma embarcação. Ao contrário da informação do Pescado que foi necessário extrair através do programa “parser_FISCREP”, esta já se encontrava extraída do FISCREP e foi cedida pela DAGI em formato de ficheiro Matlab. Os dados recolhidos dizem respeito ao período de janeiro de 2014 a dezembro de 2015.

Numa primeira fase à semelhança dos dados referentes ao pescado procurou-se identificar as tabelas auxiliares que se relacionam com a tabela principal (intitulada FISCPESCA) onde são armazenados todos os dados pertinentes referentes às infrações.

²⁰ O parágrafo FISH do comunicado FISCREP é de preenchimento opcional, dado que nem todas as embarcações fiscalizadas têm pescado a bordo aquando da fiscalização.

Os dados relativos às infrações foram incorporados em MS Access (Figura 20) na tabela FISCPECA, bem como todas as tabelas auxiliares que fornecem informação para se relacionar com a tabela principal, como por exemplo informação relativa a mês do ano, tipo de embarcação fiscalizada, resultado da fiscalização, nacionalidade da embarcação, artes de pesca, unidade fiscalizadora, entre outros dados pertinentes.

Dada a imensidão de registos os dados foram organizados em períodos temporais por forma a facilitar a sua utilização.

Latitude	Longitude	Ano	Mes	Dia_mes	Dia_semana	Hora	Período_dia	Unidades1	Tipo_embar	Sub_tipo_pr	Artes	Resultado
36,95833333	-7,895	2	1	29	6	1140	2	38	1	4	48	1
32,52166667	-16,99666667	2	1	19	3	945	2	21	1	4	0	2
38,695	-9,725	2	1	19	3	1140	2	19	1	4	0	0
38,70333333	-9,70333333	2	1	19	3	1120	2	19	1	4	0	1
36,965	-7,86	2	1	19	3	730	2	34	1	4	0	1
36,93333333	-7,83333333	2	1	20	4	850	2	34	1	4	0	1
32,67833333	-17,12166667	2	1	19	3	1040	2	21	1	4	0	1
32,65333333	-16,79666667	2	1	19	3	1238	3	21	1	4	0	1
32,64	-16,80666667	2	1	19	3	1306	3	21	1	4	0	1
38,415	-9,05166667	2	1	19	3	935	2	37	1	4	0	1
38,385	-9,00166667	2	1	19	3	1000	2	37	1	4	0	1
38,38666667	-8,99	2	1	19	3	1020	2	37	1	4	0	1
38,35666667	-8,80666667	2	1	19	3	1153	2	37	1	4	0	1
36,99166667	-8,37666667	2	1	19	3	1620	3	38	1	4	0	1
36,98833333	-8,38833333	2	1	19	3	1635	3	38	1	4	0	1
36,96166667	-8,025	2	1	20	4	1055	2	34	1	4	0	1
38,61166667	-9,585	2	1	21	5	1115	2	13	1	4	0	0
38,60166667	-9,59166667	2	1	21	5	1120	2	13	1	4	0	0
38,56166667	-9,63	2	1	21	5	1150	2	13	1	4	0	0
38,54166667	-9,61166667	2	1	21	5	1200	3	13	1	4	0	0
32,65	-16,78333333	2	1	21	5	936	2	25	1	4	0	1
32,66666667	-16,78333333	2	1	21	5	1018	2	25	1	4	0	2
32,61666667	-16,81666667	2	1	21	5	908	2	25	1	4	0	1
32,65	-16,78333333	2	1	21	5	1007	2	25	1	4	0	1
36,985	-8,36166667	2	1	20	4	1530	3	38	1	4	0	1

Figura 20 - Amostra de dados da tabela FISCPECA

Recolha de dados MONICAP

Os dados dos MONICAP foram disponibilizados pela Direção de Análise e Gestão da Informação em formato de ficheiro Matlab. Os dados recolhidos dizem respeito ao período de janeiro de 2014 a dezembro de 2015.

Numa primeira fase procurou-se identificar os dados e respetivas tabelas auxiliares que fornecem informação para se relacionar com a tabela principal onde constam os dados MONICAP.

Com recurso a um programa Matlab foram extraídos para ficheiros Excel e transpostos para MS Access (Figura 21) os dados do MONICAP com informação pertinente em relação ao movimento das embarcações de pesca, como por exemplo, latitude, longitude, ano, mês, dia, nome da embarcação, velocidade, rumo. Dada a

imensidão de registos os dados foram organizados em períodos temporais para facilitar a sua utilização.

ID	Latitude	Longitude	Ano	Mês	Dia	DiaSemana	Minutos	Velocidade	COG	Datenum
1	46,7610333	-44,6128333	17	9	28	1	847	3,5	240	735870,365972222
2	39,3816667	-15,2263333	17	9	28	1	849	8,2	80	735870,367361111
3	39,5833333	-9,0743333	17	9	28	1	842	0	152	735870,3625
4	43,6363333	-8,4596667	17	9	28	1	847	9,4	243	735870,365972222
5	32,3566667	-17,1103333	17	9	28	1	856	1,2	27	735870,372222222
6	38,73	-28,2036667	17	9	28	1	840	8,2	359	735870,361111111
7	32,736	-16,7346667	17	9	28	1	854	0	60	735870,370833333
8	37,2469333	-24,7055	17	9	28	1	849	0,4	16	735870,367361111
9	34,0056667	14,2396667	17	9	28	1	840	2	129	735870,361111111
10	-28,3063333	39,647	17	9	28	1	852	7,8	82	735870,369444444
11	37,0253333	-7,834	17	9	28	1	843	0	0	735870,363194444
12	37,9526667	-8,8716667	17	9	28	1	853	0	56	735870,370138889
13	39,5843333	-9,0753333	17	9	28	1	855	0	100	735870,371527778
14	46,6709	-44,7011	17	9	28	1	837	3,9	52	735870,359027778
15	37,2793333	-9,0206667	17	9	28	1	853	2	10	735870,370138889
16	46,7876667	-44,5	17	9	28	1	849	3,5	207	735870,368055556
17	39,355	-9,3743333	17	9	28	1	856	0	357	735870,372222222
18	39,3546667	-9,374	17	9	28	1	849	0	0	735870,368055556
19	36,8156667	-8,5086667	17	9	28	1	857	2,3	71	735870,372916667
20	39,355	-9,372	17	9	28	1	853	0	0	735870,370138889
21	41,1813333	-8,6993333	17	9	28	1	859	0	356	735870,374305556
22	36,802	-8,4883333	17	9	28	1	857	3,1	271	735870,372916667
23	43,0663333	-9,5623333	17	9	28	1	849	0,8	88	735870,368055556
24	36,9136667	-8,3276667	17	9	28	1	843	4,7	255	735870,363194444
25	39,0886667	-16,8143333	17	9	28	1	854	8,6	89	735870,370833333

Figura 21 - Amostra de dados do MONICAP

4.2 Tratamento dos dados internos

Depois da obtenção dos dados efetuou-se o seu tratamento por forma a eliminar algumas das incongruências observadas e tornar os dados úteis para análise.

Dado que grande parte das tabelas auxiliares está relacionada com mais do que uma tabela principal, o tratamento dos dados dessas tabelas foi feito de forma a posteriormente agrupar todas as tabelas auxiliares e a informação relativa ao pescado e às infrações na mesma base de dados, permitindo assim a análise integrada dos dados.

Foram assim normalizadas as tabelas de dados baseadas nas listagens auxiliares de preenchimento do comunicado FISCREP, que representam informação obtida aquando da atividade de fiscalização, entre as quais constam artes de pesca (Tabela 5), embarcações de pesca (Tabela 6), espécies de pescado (Tabela 7), unidades fiscalizadoras (Tabela 8), meses do ano (Tabela 9), nacionalidades (Tabela 10), dias da semana (Tabela 11), tipo de embarcação (Tabela 12), subtipo de embarcação de pesca (Tabela 13), área por distância a costa (Tabela 14), área de operação (Tabela 15), período horário (Tabela 16), local de inspeção (Tabela 17) e resultado da inspeção (Tabela 18).

Os dados relativos ao pescado que foram recolhidos do FISCREP foram armazenados na tabela principal Pescado (Tabela 19) e a informação relativa às infrações foi compilada na tabela principal FISCPESCA (Tabela 21).

A informação contida nestas tabelas está relacionada com a das tabelas auxiliares anteriormente mencionadas e seguidamente apresentadas. Cada uma das tabelas auxiliares contém o nome dos campos constituintes e a sua descrição. Como já referido algumas destas tabelas apresentavam erros/incongruências de preenchimento que foram normalizados segundo os critérios apresentados junto das respetivas tabelas.

Depois do tratamento dos dados efetuou-se a passagem de todas as tabelas auxiliares e principais para MS Access (conforme Apêndice C), que foi a ferramenta utilizada para estruturação da base de dados.

Tabelas Auxiliares

1. Artes de Pesca

Tabela 5 - Artes de Pesca

Nome do campo	Descrição
Código	A cada arte é atribuído um código que torna a sua identificação mais fácil
Descrição da arte	Pequena descrição de cada tipo de arte de pesca
Imagem	Associação de uma imagem a cada arte de pesca

Na tabela Artes de Pesca (intitulada “Artes_marinha” na base de dados) verificou-se que 24 códigos presentes nesta tabela não têm nenhuma atribuição na tabela “Pescado” e 12 códigos de artes de pesca que estão mencionados na tabela “Pescado” não constavam na tabela “Artes_marinha”.

- Os 12 códigos de artes na tabela “Pescado” que não constavam na tabela “Artes_marinha” foram criadas nesta tabela sendo assim parte integrante na análise de dados. É importante referir que esses códigos não se encontram previstos no IONAV 1010 ALT 5, publicação de referência para o preenchimento do FISCREP. A causa provável está associada a erros no preenchimento do campo “ACT” no comunicado FISCREP, no entanto para efeito de análise de dados esses códigos foram introduzidos.

- Na tabela “Artes_marinha” constavam 2 códigos duplicados, que foram alterados em concordância com a publicação de referência.

2. Embarcações de Pesca

Tabela 6 - Embarcações de Pesca

Nome do campo	Descrição
Descrição da Embarcação	Nome da embarcação
Matrícula	Contém a matrícula de registo da embarcação
Imagem	Associação de uma imagem a cada embarcação

Na tabela Embarcações de Pesca (intitulada como “Embarcacoes_pesca” na base de dados) das iniciais 1007 embarcações registadas passaram para 2479. Destas existem 619 embarcações sem registo de fiscalização de pescado e 1860 embarcações que têm fiscalização de pescado efetivo (parágrafo FISH do comunicado FISCREP devidamente preenchido).

- Como se referiu a tabela “Embarcacoes_pesca” possuía apenas 1007 embarcações registadas, no início do tratamento de dados. Foram acrescentadas a esta tabela 1472 embarcações que dela não constavam mas que existiam na tabela Pescado (tabela principal).
- Existiam 14 embarcações, que embora com a mesma matrícula, estavam registadas com diferentes nomes. Para efeitos de análise de dados estas embarcações foram consideradas diferentes e todas as embarcações passaram a ser identificadas pela matrícula, ao invés do nome.
- Para as situações em que o registo na tabela “Pescado” não possuía uma embarcação corretamente identificável foi atribuído o nome “default” e a matrícula “NIL”.

3. Espécies de pescado

Tabela 7 - Espécies de Pescado

Nome do campo	Descrição
Descrição de Pescado	Nome da espécie de pescado
Descrição científica	Nome científico da espécie
Código	A cada espécie é atribuído um código que torna a sua identificação mais fácil

Na tabela das Espécies de Pescado (intitulada como “Especie_Pescado” na base de dados) existiam 133 códigos que estavam duplicados. Esta duplicação embora esteja prevista no IONAV 1010 ALT 5 para algumas espécies (conforme Figura 22) não tem interesse para a análise dos dados, tendo-se eliminado esses códigos duplicados.

Na Figura 22 tem-se como exemplo o caso da Sardinha que pode ser designada por “Sardinha” ou “Sardinha-europeia”, a qual aparece duas vezes codificada com o mesmo código.

Sardinela-da-Madeira	<i>Sardinella maderensis</i>	SAE
Sardinela-lombuda	<i>Sardinella aurita</i>	SAA
Sardinelas	<i>Sardinella spp.</i>	SIX
Sardinha, Sardinha-europeia	<i>Sardina pilchardus</i>	PIL
Sardinha-europeia, Sardinha	<i>Sardina pilchardus</i>	PIL
Sardo, Tubarão-sardo	<i>Lamna nasus</i>	POR
Sargo-alcoraz	<i>Diplodus annularis</i>	ANN
Sargo-bicudo	<i>Diplodus puntazzo</i>	SHR
Sargo-legítimo	<i>Diplodus sargus</i>	SWA

Figura 22- Tabela das espécies de pescado (Código FAO/SIFICAP) [Fonte: Marinha, 2002]

4. Unidades de Marinha

Tabela 8 - Unidades de Marinha

Nome do campo	Descrição
Descrição Unidade	Nome da unidade de Marinha
Tipo de unidade	Contém informação sobre que tipo de unidade se trata. Por exemplo fragata, corveta, submarino, etc.
Classe das unidades	Classe a que pertence cada unidade

5. Meses do ano

Tabela 9 - Meses do Ano

Nome do campo	Descrição
id_mês	Algarismo atribuído a cada mês
Mês_pt	Mês do ano em português
Mês_en	Mês do ano em inglês

6. Nacionalidades

Tabela 10 - Nacionalidades

Nome do campo	Descrição
Id_nacionalidade	Algarismo atribuído a cada nacionalidade
Nacionalidade	Contém a abreviatura da nacionalidade da embarcação de pesca

Descrição	Nacionalidade da embarcação de pesca, será, portuguesa, espanhola ou outra
------------------	----------------------------------------------------------------------------

7. Dias da semana

Tabela 11 - Dias da semana

Nome do campo	Descrição
id_dia_semana	Algarismo atribuído a cada dia da semana
Dia_semana	Designação de cada dia da semana

8. Tipo de embarcação

Tabela 12 - Tipo de embarcação

Nome do campo	Descrição
Código_tipo	Abreviatura do tipo de embarcação
Descrição_tipo_embarcação	Designação de cada tipo de embarcação
Código_numérico	Algarismo atribuído a cada tipo de embarcação

9. Subtipo de embarcação de pesca

Tabela 13 - Subtipos de embarcação de pesca

Nome do campo	Descrição
Tipo de embarcação de pesca	Designação de cada tipo de embarcação de pesca
Código	Abreviatura do tipo de embarcação de pesca

10. Área oceânica por distância a costa

Tabela 14- Áreas oceânicas por distância a costa

Nome do campo	Descrição
Descrição da área	Designação da área oceânica onde ocorreu a fiscalização por distância a costa
Código_numérico	Algarismo atribuído a cada área

11. Área de operação

Tabela 15 - Áreas de operação

Nome do campo	Descrição
Descrição da área	Designação da área marítima onde ocorreu a fiscalização
Código numérico	Algarismo atribuído a cada área

12. Período horário

Tabela 16 - Período horário do registo

Nome do campo	Descrição
PeriodoDia	Divide o dia em 4 períodos de 6 horas: (0001-0600/0601-1200/1201-1800/1801-2400)
Código_numérico	Algarismo atribuído a cada período do dia

13. Local de Inspeção

Tabela 17 - Local de Inspeção

Nome do campo	Descrição
Local_inspecao	Local onde ocorreu a fiscalização
Código_numérico	Algarismo atribuído a cada local de inspeção

14. Resultado da inspeção

Tabela 18 - Resultado da Inspeção

Nome do campo	Descrição
Descricao_resultado	Resultado da fiscalização
Código_numérico	Algarismo atribuído consoante o resultado da fiscalização

Tabelas Principais

Tabela Pescado

Tabela 19 – Informação contida na tabela Pescado

Nome do campo	Descrição
Quantidade	Quantidade de pescado observado na vistoria à embarcação
Espécie	Contém código de pescado observado segundo Tabela 8 – anexo D do IONAV 1010 ALT5
Nome Espécie	Nome completo da espécie
Nome Embarcação	Contém o nome da embarcação de pesca referente à fiscalização realizada
Matrícula	Contém a matrícula de registo da embarcação
GDH	Dia, mês, ano e hora referente à fiscalização realizada
Mês	Mês em que ocorreu a fiscalização
Unidade	Endereço radiotelegráfico da unidade de marinha que efetuou a fiscalização
Arte	Contém o código da arte de pesca utilizada pela embarcação de pesca, aquando da fiscalização
Malhagem	Informação sobre a malhagem da rede de pesca, medida em

	milímetros
MSGFISCREP	Identificação da mensagem FISCREP de onde foi retirada a informação
Latitude	Latitude onde se encontrava a embarcação de pesca aquando da fiscalização
Longitude	Longitude onde se encontrava a embarcação de pesca aquando da fiscalização

A informação contida nesta tabela está relacionada com a das tabelas auxiliares anteriormente mencionadas. Após tratamento dos dados, de um total de 2123 FISCREP válidos obteve-se um total de 3130 registos válidos na tabela Pescado, com um comunicado FISCREP fornecendo informação sobre mais do que um registo de pescado observado. As estatísticas referentes ao resultado do tratamento dos dados é a que consta na Tabela 20, abaixo apresentada.

Tabela 20- Estatísticas da tabela Pescado após tratamento dos dados

Estatísticas da tabela Pescado		
Descrição	Número	Observações
Total de registos válidos	3130	-
FISCREP válidos	2123	-
Embarcações	1854	O número real é menor porque existem erros no nome e matrícula das embarcações
Espécies Pescadas	172	-
Unidades Fiscalizadoras	26	-
Artes de Pesca	42	-

Tabela FISCPESCA

Tabela 21 - Informação contida na tabela FISCPESCA

Nome do campo	Descrição
Latitude	Latitude onde se encontrava a embarcação de pesca aquando da fiscalização
Longitude	Longitude onde se encontrava a embarcação de pesca aquando da fiscalização
Ano	Ano no qual ocorreu a fiscalização
Mês	Mês no qual ocorreu a fiscalização
Dia do mês	Dia do mês no qual ocorreu a fiscalização
Dia da semana	Dia da semana no qual ocorreu a fiscalização
Hora	Hora à qual ocorreu a fiscalização

Período do dia	Referente ao período do dia em que ocorreu a fiscalização dividindo o dia em 4 períodos de 6 horas
Unidade	Unidade de marinha que efetuou a fiscalização
Tipo de embarcação	Contém o código que relaciona com o tipo de embarcação a que pertence
Subtipo de embarcação	Contém o código que relaciona com o subtipo de embarcação a que pertence
Artes	Contém o código da arte de pesca fiscalizada, utilizada pela embarcação de pesca
Resultado	Resultado legal da fiscalização
Nr. FISCREP	Número do FISCREP associado ao registo
Área operação	Área geográfica associada à realização da fiscalização
Nacionalidade	Nacionalidade da embarcação fiscalizada
Datenum	Identificador numérico de data e hora usado pelo MATLAB
Área	Área oceânica por distância a costa, aquando da fiscalização
Infração 1	Diário de bordo inexistente
Infração 2	Diário de bordo preenchido incorretamente
Infração 3	Artes proibidas
Infração 4	Pesca em zona proibida ou interdita
Infração 5	Pesca proibida por potência motora ou arqueação excessiva
Infração 6	Capturas indevidas por pesca interdita
Infração 7	Capturas indevidas por captura acessória
Infração 8	Capturas indevidas por pescado de tamanho inferior ao mínimo legal
Infração 9	Atividade exercida sem licença ou autorização
Infração 10	Sinalização e/ou identificação indevida (s) das artes de pesca
Infração 11	Sinalização e/ou identificação indevida (s) da embarcação
Infração 12	Diversos: Certificados Inválidos
Infração 13	Diversos: Inscrição marítima inexistente/inválida
Infração 14	Diversos: Outros (exemplos: falta de documentos a bordo, falta de pirotécnicos, falta de meios de salvação, extintores caducados, entre outros.)
Local de inspeção	Local onde ocorreu a fiscalização

A informação contida nesta tabela está relacionada com a das tabelas auxiliares anteriormente mencionadas. Durante a manipulação dos dados foram detetadas algumas anomalias que foram devidamente processadas. As estatísticas referentes ao tratamento dos dados é a que consta na Tabela 22 abaixo apresentada.

Tabela 22 - Estatísticas da tabela FISCPECA após tratamento dos dados

Estatísticas da tabela FISCPECA			
Anomalias	Total	Recuperados	
Data – Hora inválida	136	43	Recorrendo ao datenum
Sem data (Ano=0, mês=0. Dia=0); Hora=0; Período_dia=0; datenum vazio	93	0	Registos sem data válida
Dia do mês=99	2	2	-
Dia do mês=0	10	0	-
Hora=0; Período do dia=2; datenum vazio	14	14	Hora assumida: 09:00

Tabela MONICAP

Tabela 23 - Informação contida nas tabelas MONICAP

Nome do campo	Descrição
Latitude	Informação da latitude da embarcação
Longitude	Informação da longitude da embarcação
Ano	Ano a que diz respeito a informação
Mês	Mês a que diz respeito a informação
Dia	Dia a que diz respeito a informação
DiaSemana	Dia da semana a que diz respeito a informação
Minutos	Minutos a que diz respeito a informação
NomeEmbarcação	Número da embarcação à qual diz respeito
Velocidade	Velocidade da embarcação (em nós)
COG	<i>Course Over Ground</i> (rumo) da embarcação – Direção real do progresso da embarcação, entre dois pontos, relativamente à superfície terrestre.

A informação contida nesta tabela está relacionada com algumas das tabelas auxiliares anteriormente mencionadas. Face ao fato de a informação que alimenta a tabela principal MONICAP (Tabela 23) não ser a informação recolhida das fiscalizações, esta não apresenta relação com as outras tabelas da base de dados.

4.3 Construção da base de dados

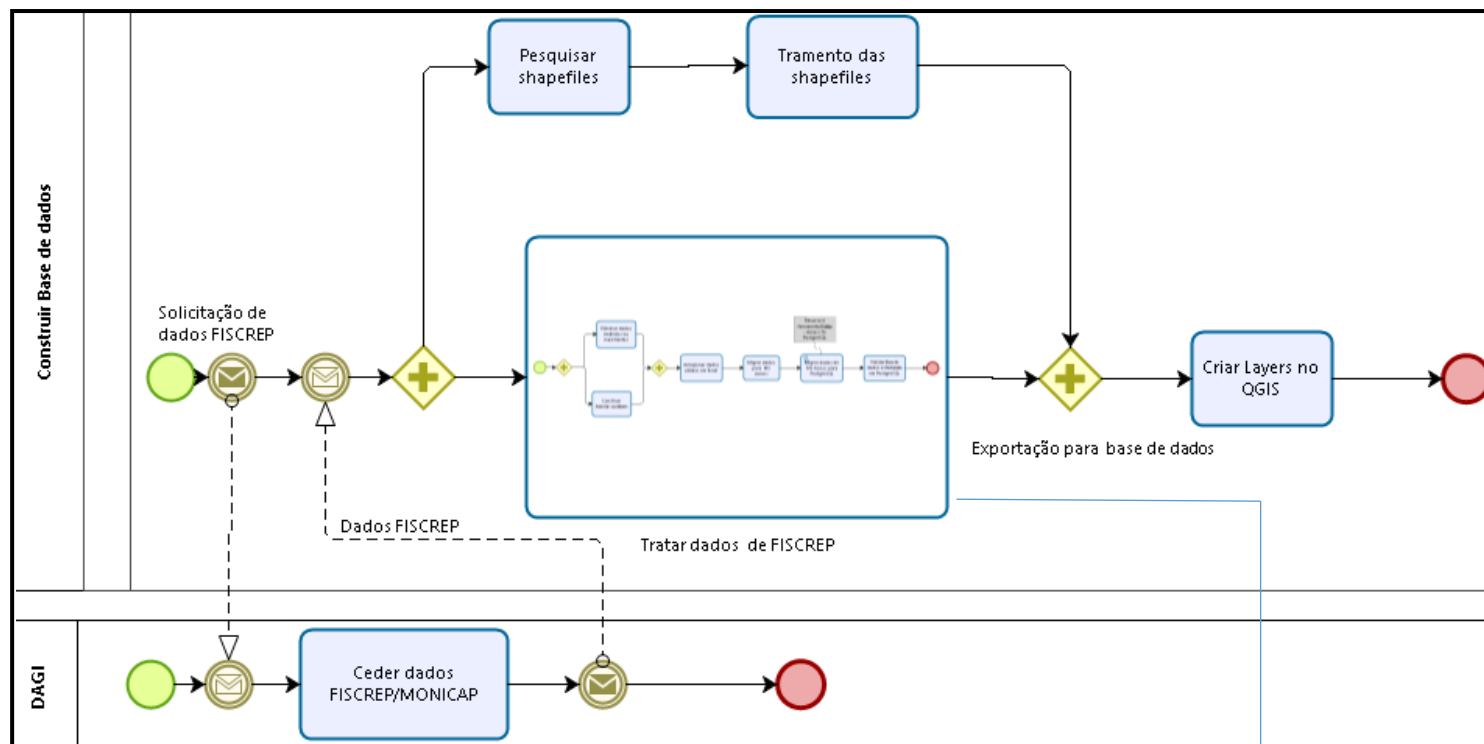


Figura 23 - Diagrama de construção da base de dados

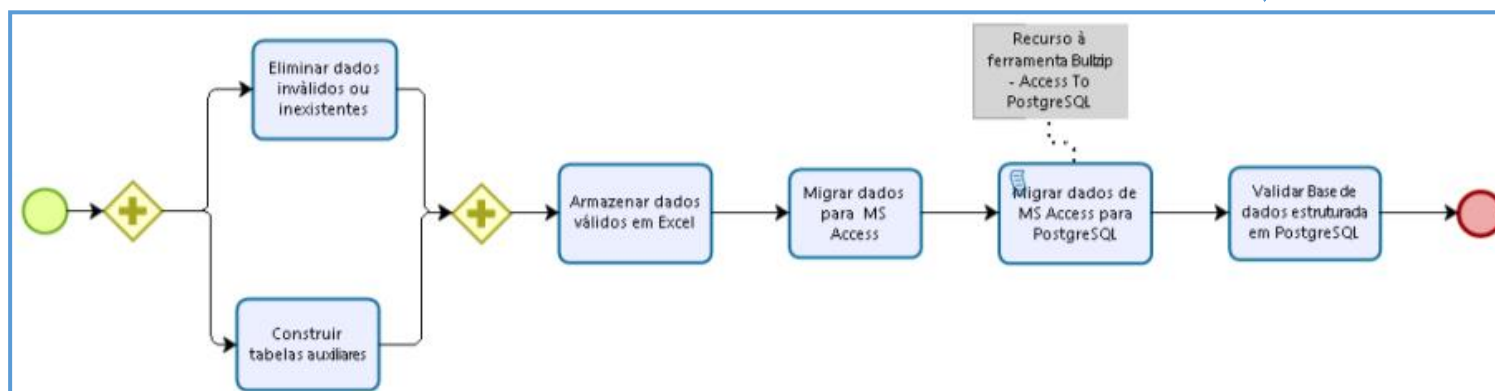


Figura 24 – Diagrama do subprocesso de tratamento dos dados FISCREP

Os diagramas acima apresentados representam o processo de construção da base de dados elaborada para a dissertação. A Figura 23 representa o processo de construção e a Figura 24 representa o subprocesso de tratamento dos dados FISCREP.

A elaboração dos diagramas destinada a facilitar a percepção dos processos foi efetuada com recurso à ferramenta *Bizagi Process Modeler*. Trata-se de uma ferramenta que permite desenhar, estruturar, documentar e publicar os processos.

Inicialmente foram construídas duas bases de dados distintas. Uma base de dados com informação relativa ao pescado, conforme diagrama de relações abaixo apresentado (Figura 25), e uma segunda base de dados com informação das infrações registadas, conforme diagrama apresentado na Figura 26.

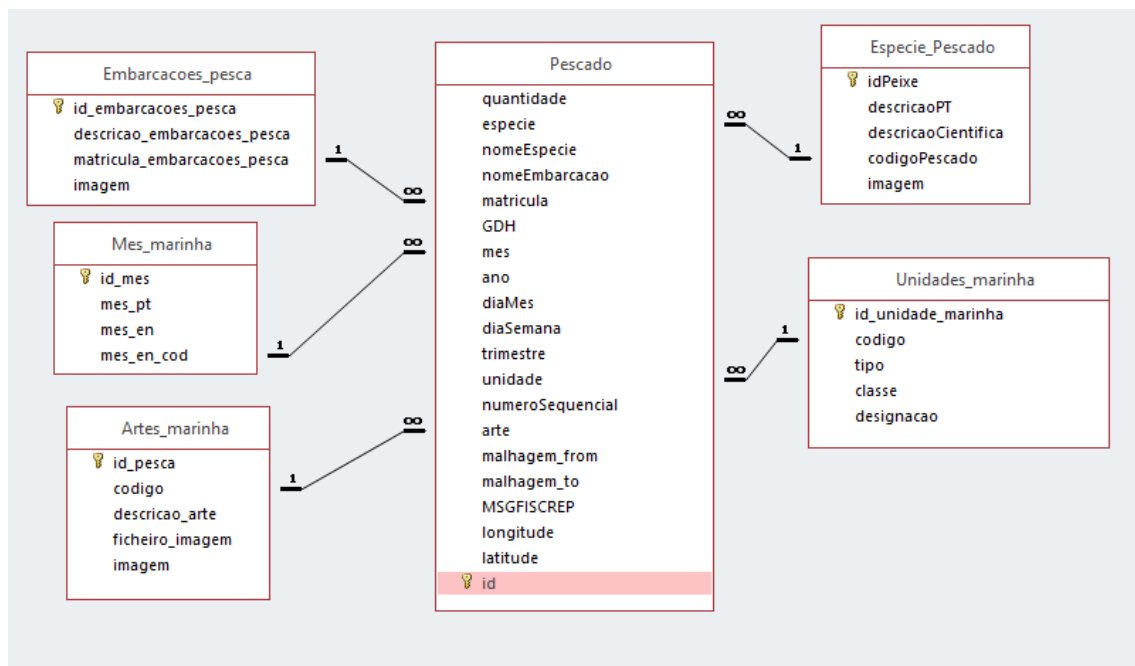


Figura 25- Diagrama entidade-relação da base de dados com informação do pescado

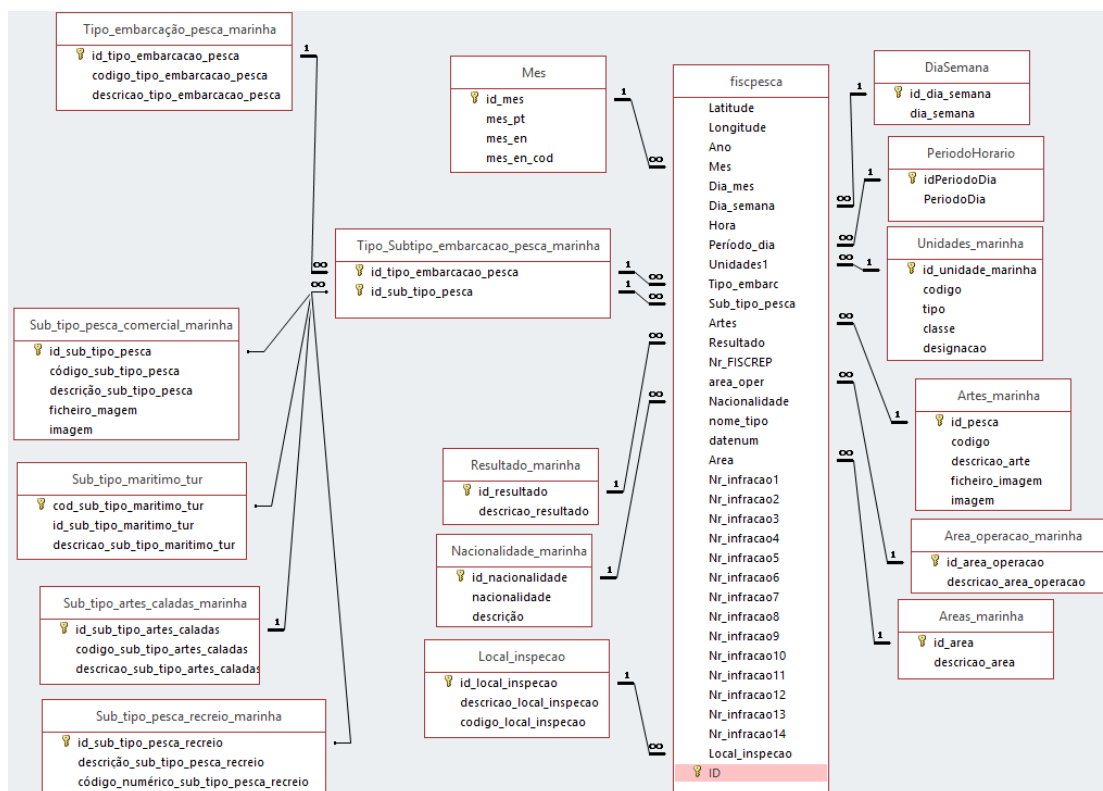


Figura 26 - Diagrama entidade-relação da base de dados com informação das infrações

Dado que as duas bases de dados continham informação proveniente da mesma fonte (comunicados FISCREP), foram consolidadas numa base de dados única (Figura 27), de forma a facilitar a análise de relação dos dados.

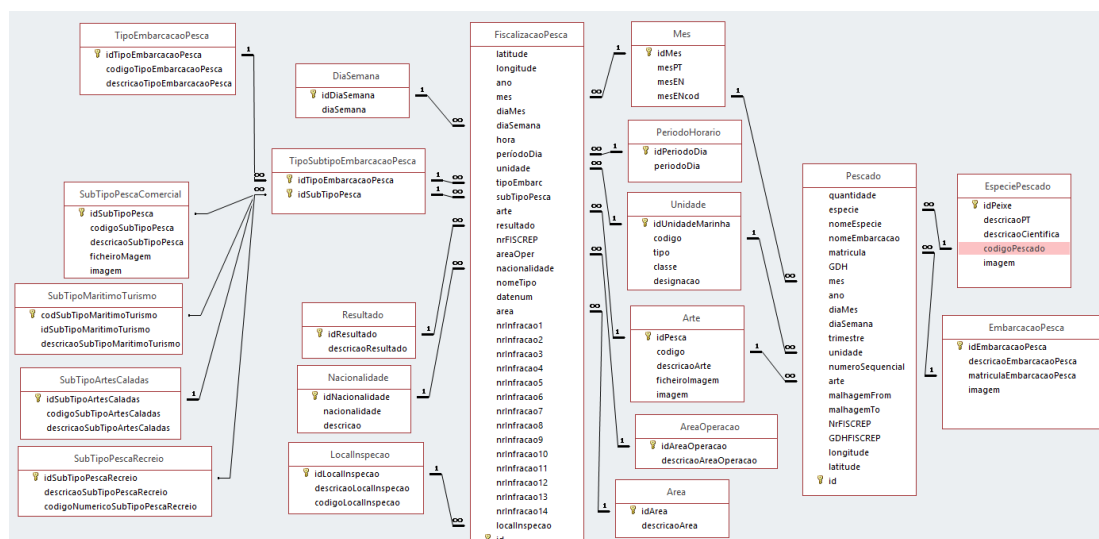


Figura 27 - Base de dados unificada

Para a informação MONICAP recolhida de fonte diversa, o diagrama entidade-relação é o abaixo apresentado (Figura 28).

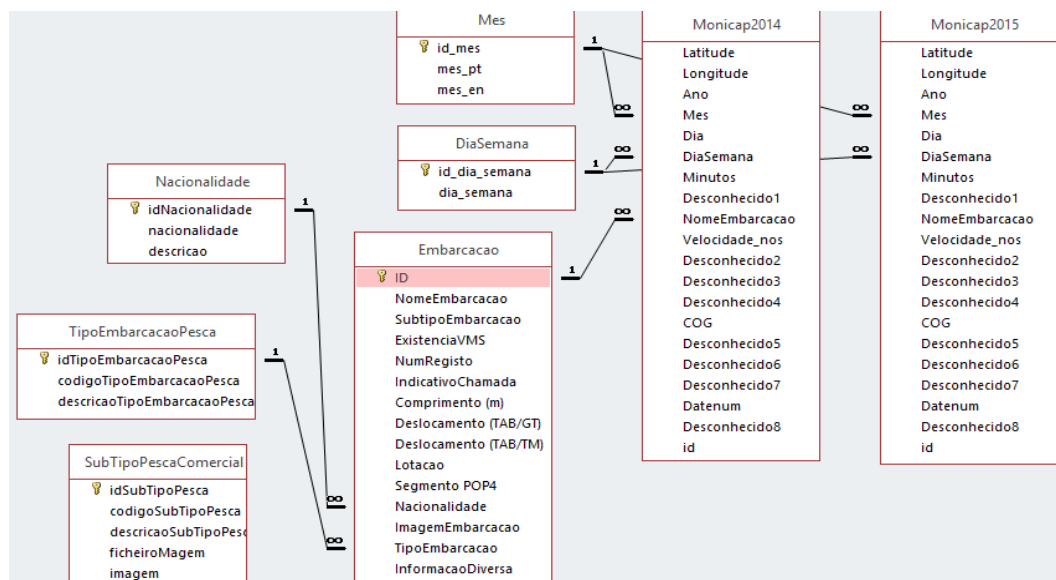


Figura 28 - Diagrama entidade-relação da base de dados MONICAP

Após obter as bases de dados consolidadas em Microsoft Access foi possível efetuar a passagem de dados para o sistema de gestão de base de dados geográficos PostgreSQL (Figura 29), utilizando a ferramenta Bullzip – Access2PostgreSQL²¹.

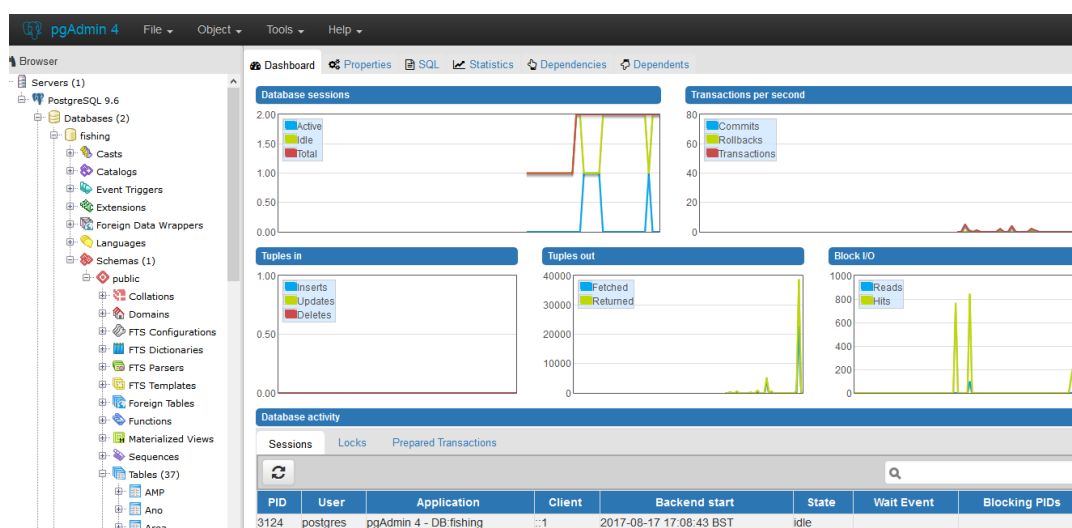


Figura 29 - Base de dados no PostgreSQL

²¹ Access2PostgreSQL é uma ferramenta que permite converter bases de dados de Microsoft Access para PostgreSQL, disponível em: <http://www.bullzip.com/products/a2p/info.php>.

Seguidamente, através da extensão PostGIS foi possível a utilização das tabelas da base de dados no QGIS. A partir daqui, com a aplicação de comandos SQL sobre a base de dados em PostgreSQL foi possível extrair a informação pretendida da base de dados e guardá-la em camadas (Figura 30) disponibilizadas no QGIS e assim proceder à produção de informação geográfica sobre a forma de mapas.

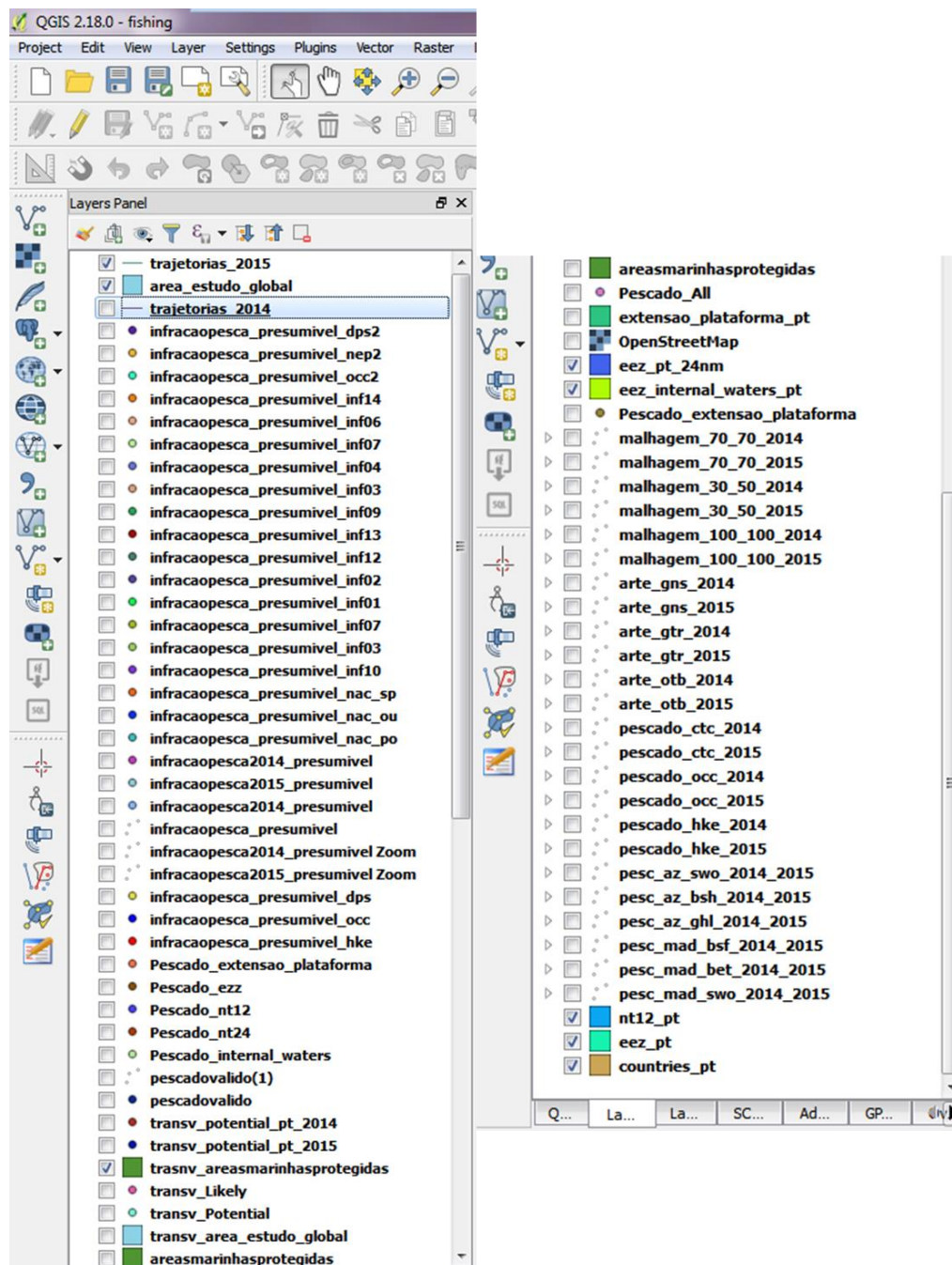


Figura 30 - Painel de camadas de informação no QGIS

4.4 Recolha de temas geográficos

Paralelamente à construção da base de dados, ocorreu a pesquisa de temas geográficos para implementação no QGIS. Os temas geográficos de base (conforme Apêndice D) que se destinam a suportar o desenvolvimento dos mapas e das análises espaciais foram na generalidade obtidos por duas fontes. Algumas das camadas são *shapefiles* retiradas da Internet, enquanto que outras estão disponíveis através de *webservers* da DGRM, o que implica conexão à Internet.

Seja a obtenção de delimitação de fronteiras marítimas, de áreas de reserva natural ou zonas de pesca condicionadas, a obtenção destes temas depende de uma grande variedade de origens, de escalas, de produtores e de formatos digitais. A enorme legislação e complexidade inerente à atividade da pesca resulta numa certa dificuldade em compatibilizar os diversos temas utilizados como base para a construção de mapas de apoio à decisão para a fiscalização da pesca.

Dada a enorme dimensão da área em análise é necessário utilizar uma vasta gama de escalas de representação para poder definir planos de análise de áreas mais restritas ou de proximidade, como por exemplo, junto da linha de costa, onde ocorrem grande parte das fiscalizações da pesca por parte da Marinha Portuguesa.

Para agilizar o processo de carregamento de dados e para não sobrecarregar o QGIS, foi necessário efetuar o tratamento das camadas para adequar à área pretendida no âmbito da dissertação.

As camadas foram guardadas na base de dados do PostgreSQL, facilitando assim a sua manipulação pelo QGIS, recorrendo à extensão PostGIS.

CAPÍTULO 5

ANÁLISE DE RESULTADOS

- 5.1 Análise do esforço de fiscalização efetuado pela Marinha Portuguesa
- 5.2 Análise das Infrações
- 5.3 Análise das práticas de pesca
- 5.4 Análise das trajetórias através do MONICAP

5. Capítulo 5 – Análise de resultados

Neste capítulo pretende-se apresentar e discutir os resultados obtidos através da aplicação de técnicas de Sistema de Informação Geográfica. Os dados foram visualizados usando a aplicação QGIS e a extensão espacial PostGIS da base de dados geográfica PostGreSQL²². Por forma a alcançar resposta à questão de investigação principal foram levantadas várias questões secundárias que serão trabalhadas ao longo do presente capítulo, apresentando-se informação sobre a forma de mapas²³, gráficos e tabelas.

5.1 Análise do esforço de fiscalização efetuado pela Marinha Portuguesa

A área de estudo corresponde aos espaços marítimos sob soberania, jurisdição e responsabilidade portuguesa onde ocorrem as ações de fiscalização, sendo também demonstrada a área abrangida pela extensão da plataforma continental (Figura 31).

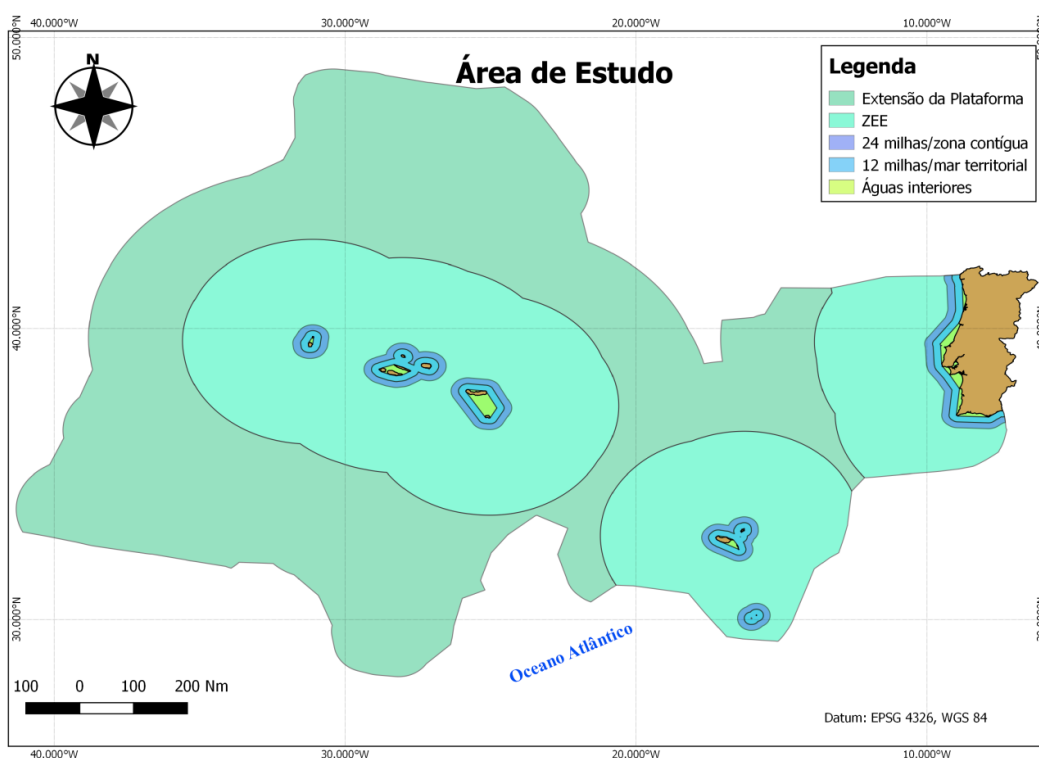


Figura 31 - Mapa da área de estudo

²² Os comandos SQL utilizados para a obtenção dos mapas estão disponibilizados no Apêndice E.

²³ Os mapas produzidos seguiram as regras/princípios apresentados no Apêndice B – Produção de Mapas.

Por forma a caracterizar o esforço de fiscalização por parte da Marinha Portuguesa foram contabilizadas as ações de fiscalização da atividade da pesca realizadas pelas unidades de marinha, bem como as horas de navegação empregues por essas unidades na fiscalização da atividade da pesca no período de janeiro de 2014 a dezembro de 2015, de onde resultaram os números apresentados na Tabela 24.

Tabela 24 - Ações e horas de fiscalização, 2014 e 2015

Ano	Nr. ações de fiscalização	Horas de Navegação (h)
2014	1398	11805
2015	1640	14763
Total	3038	26568

Relativamente ao esforço temporal de fiscalização da atividade de pesca efetuado pela MP ao nível da sua distribuição anual verifica-se pela Tabela 25 que o número de ocorrências da fiscalização de pescado se manteve entre o mínimo de 83 registos (em julho de 2014) e o máximo de 185 (julho de 2015), conforme dados apresentados na Tabela 25 e no Gráfico 2.

Tabela 25 - Análise de ocorrências mensais de fiscalização da atividade da pesca

Ano	Mês	Nome do Mês	Ocorrências
2014	1	Jan	139
	2	Fev	83
	3	Mar	113
	4	Abr	128
	5	Mai	126
	6	Jun	84
	7	Jul	83
	8	Ago	171
	9	Set	104
	10	Out	135
	11	Nov	114
	12	Dez	118
2015	1	Jan	135
	2	Fev	185
	3	Mar	141
	4	Abr	114
	5	Mai	148
	6	Jun	185

	7	Jul	117
	8	Ago	136
	9	Set	116
	10	Out	107
	11	Nov	158
	12	Dez	98

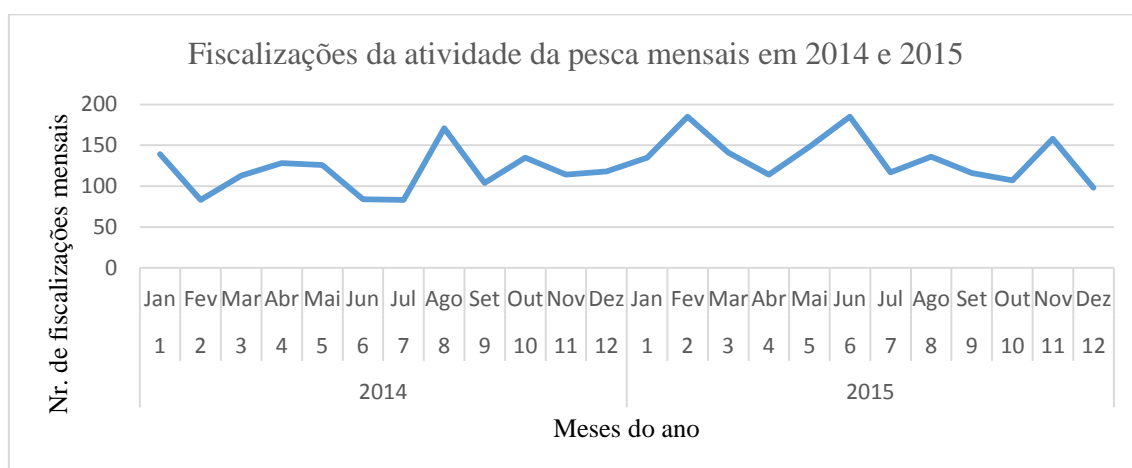


Gráfico 2 – Fiscalizações da atividade da pesca mensais em 2014 e 2015

Efetuada a análise das ocorrências médias mensais apresentadas no Gráfico 3 apura-se que não existe grande diferença no número de ocorrências, evidenciando um esforço de fiscalização contínuo por parte da MP.

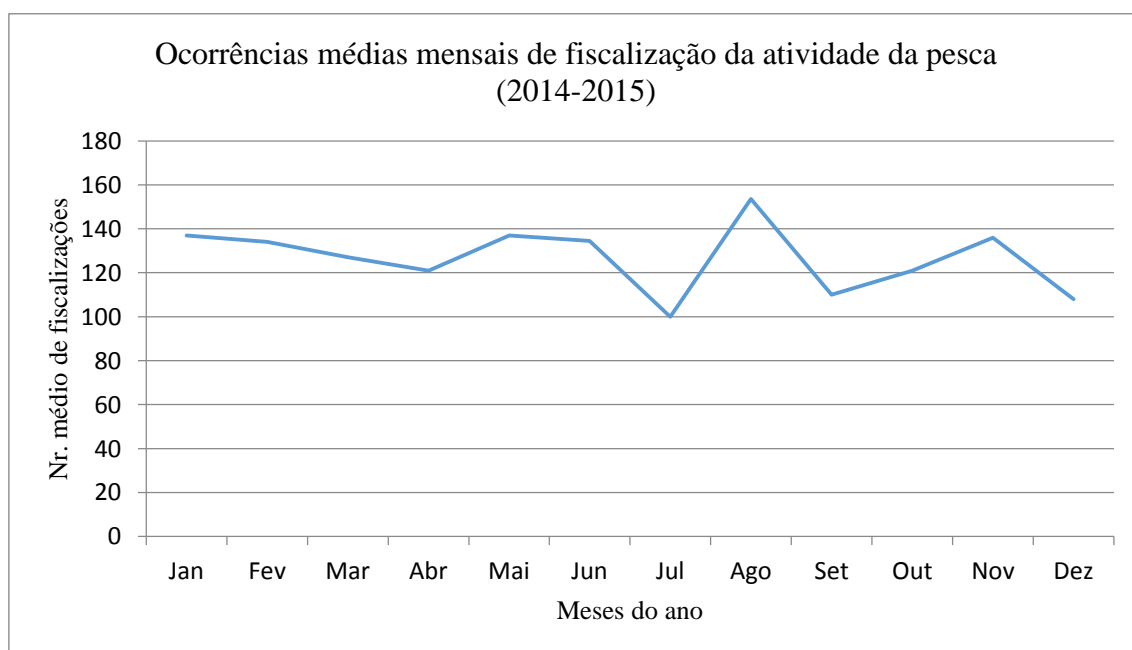


Gráfico 3 - Ocorrências médias mensais de fiscalização da atividade da pesca (2014-2015)

No que diz respeito à distribuição espacial do esforço de fiscalização da atividade da pesca foi construído o mapa da Figura 32, que revela a distribuição geográfica das ações de fiscalização.

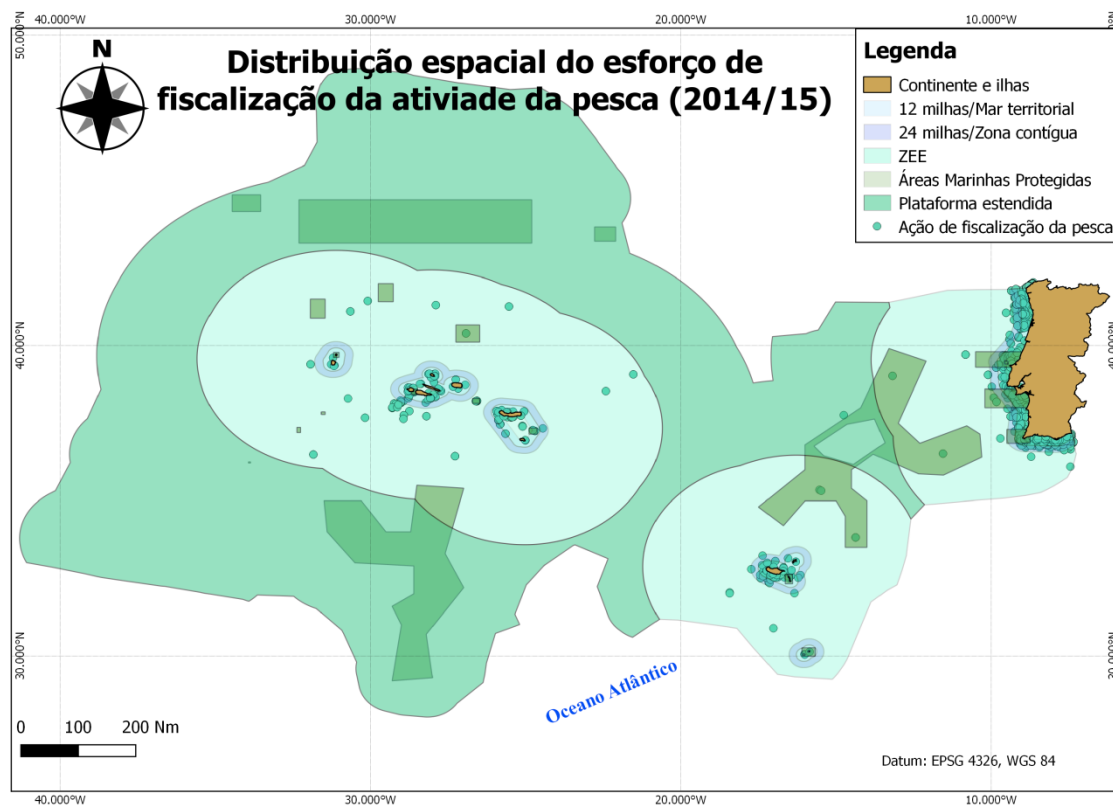


Figura 32 - Mapa da distribuição espacial do esforço de fiscalização da atividade da pesca

Ao nível das áreas com maior incidência de fiscalização da atividade da pesca, verifica-se que a faixa do mar territorial, definida pelas 12 milhas representa cerca de 45.9% da incidência dos registos da fiscalização realizada, correspondendo ao total de 1394 registos. As fiscalizações efetuadas na zona contígua representam cerca de 7.3% e na restante ZEE o esforço de fiscalização reduz para os 0.9%. Foram ainda contabilizados 201 registos inválidos por erros de posição, conforme estatísticas apresentadas na Tabela 26 e no Gráfico 4.

Tabela 26 - Estatísticas de esforço de fiscalização por distância a costa

Área fiscalizada	Nr. Fiscalizações	Percentagem (%)
Águas interiores	1193	39,3%
12 milhas/mar territorial	1394	45,9%
24 milhas/zona contígua	221	7,3%
Restante ZEE	27	0,9%
Plataforma estendida	2	0,1%
Registos inválidos	201	6,6%
Total	3038	100,0%

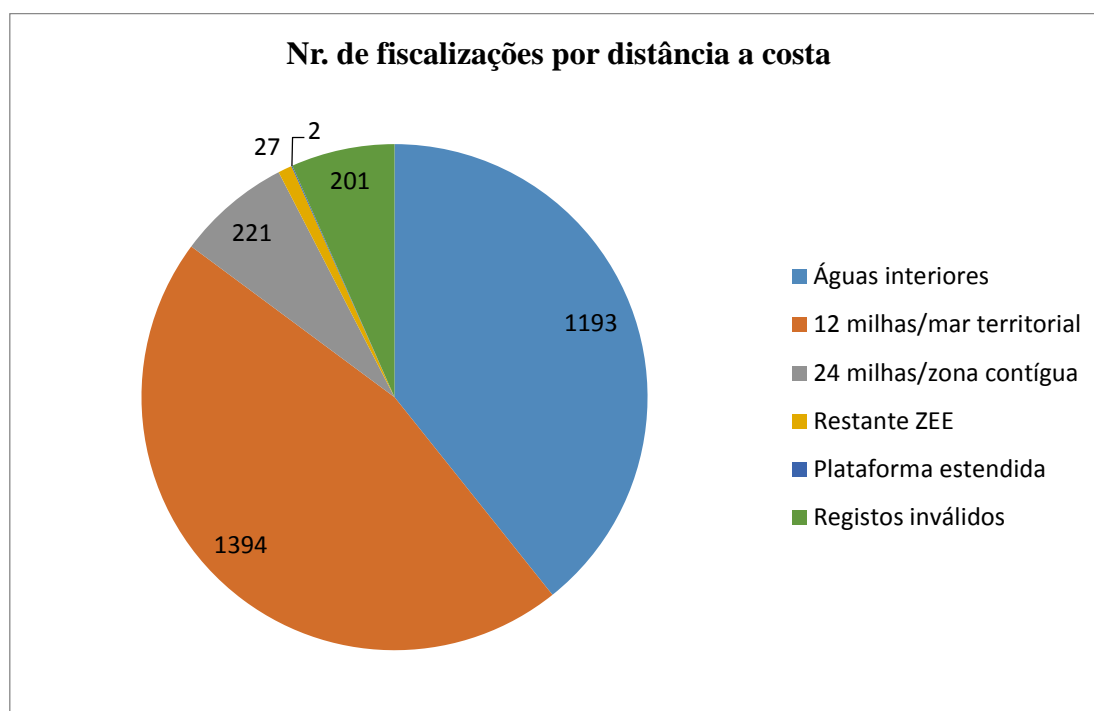


Gráfico 4 - Esforço de fiscalização por distância a costa

Como se pode verificar pela Figura 48 foram incluídas na zona de estudo as áreas marinhas protegidas (AMP), pois estas apresentam algumas especificidades ao nível das práticas permitidas que merecem especial atenção aquando da fiscalização. Portugal prevê aumentar para 400 mil quilómetros quadrados de AMP, cerca de 10% de todo o seu território marítimo (Garcia, 2014). A instalação de áreas protegidas constitui o instrumento prioritário para a manutenção da biodiversidade, ampliando, assim, a possibilidade de conhecimento das espécies e funcionamento dos meios (Fournier, 2003). Os dados revelam que 25% das ações de fiscalização da atividade da pesca incidem sobre AMP, sendo assim notório o esforço de fiscalização atribuído sobre essas

áreas pelos navios da Marinha Portuguesa. O conhecimento efetivo dessas áreas por parte das unidades fiscalizadoras pode constituir um dado de apoio à decisão na hora da escolha do local a fiscalizar, devendo a sua maior incidência cair sobre as zonas onde se verifique legislações mais restritivas.

De forma a melhor interpretar a distribuição da incidência da fiscalização apresentam-se os mapas “hotspot” obtidos, nos quais as zonas de cor mais viva representam as áreas com maior esforço de fiscalização. Ao observar a distribuição dos *hotspots* conclui-se que se verificam coincidências com o dispositivo naval padrão (DNP) apresentado na Figura 33.

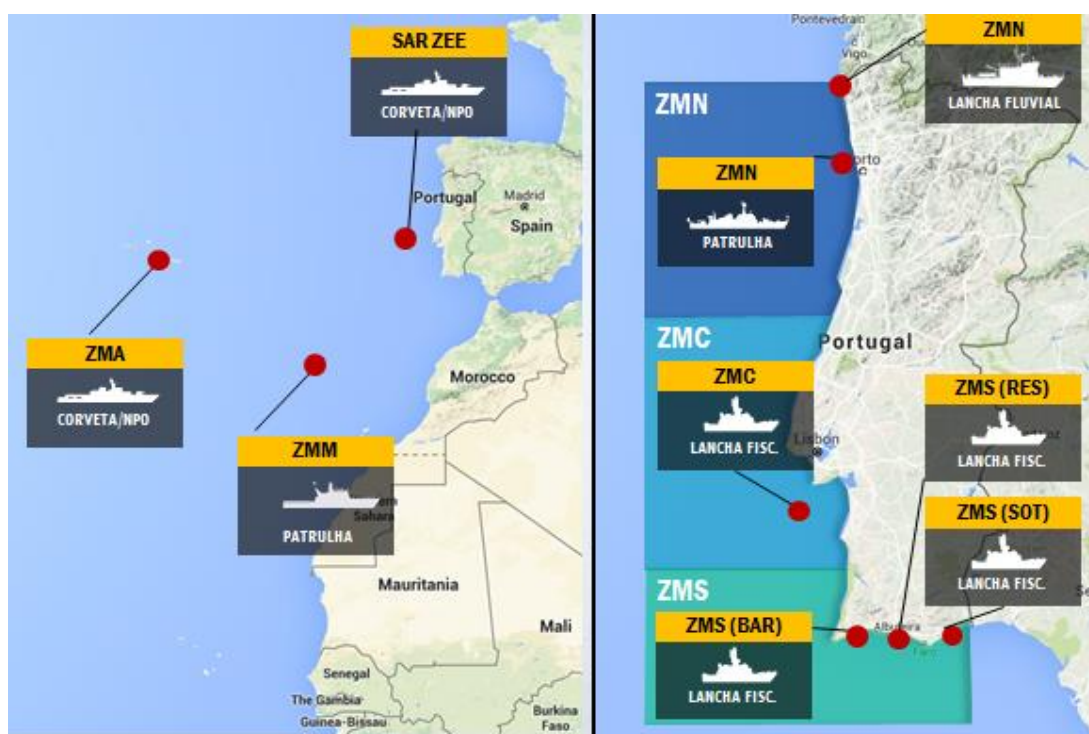


Figura 33 - Dispositivo Naval Padrão

A existência permanente de navios atribuídos à zona do Minho e à zona do Algarve evidenciam um maior esforço de fiscalização nessas zonas conforme é perceptível no mapa da Figura 34e Figura 35. Também a permanência de navios do DNP com missão SAR atribuída no arquipélago dos Açores e da Madeira favorecem a fiscalização da pesca nesses locais notando-se um elevado esforço de fiscalização no grupo Central e Oriental das ilhas dos Açores (Figura 36) e na zona sul da ilha da Madeira (Figura 37).

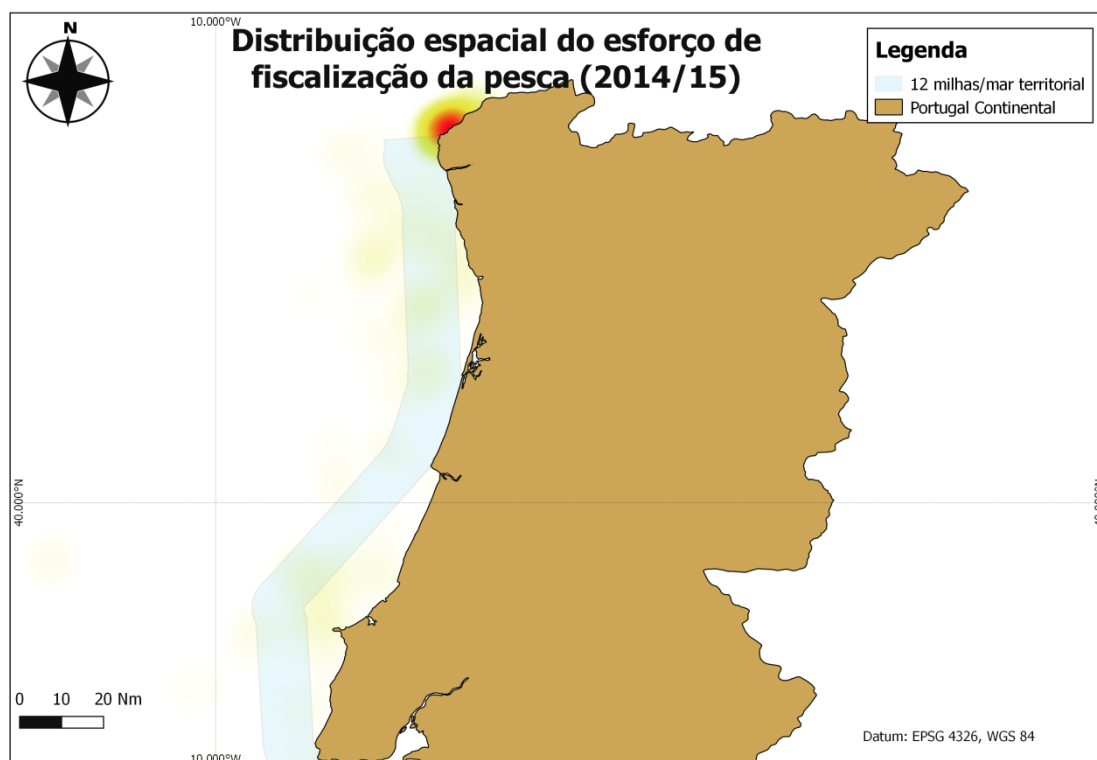


Figura 34 - Áreas de maior densidade de fiscalização – Continente (Norte/Centro)

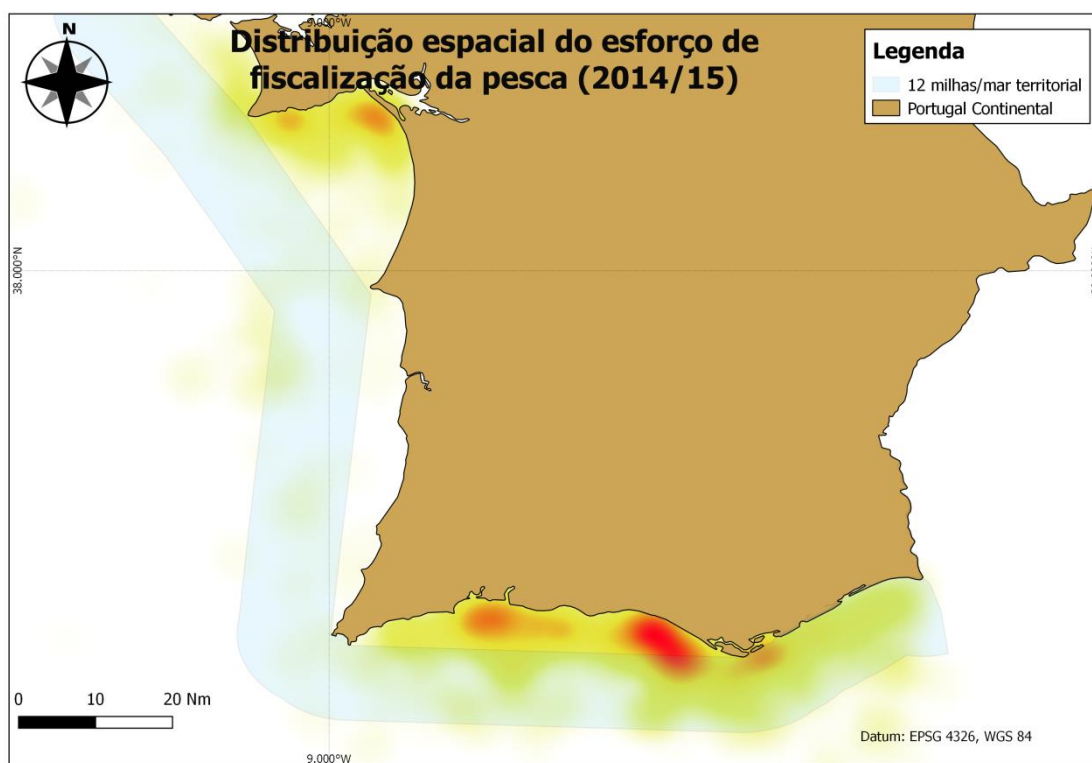


Figura 35 - Áreas de maior densidade de fiscalização – Continente (Centro/Sul)

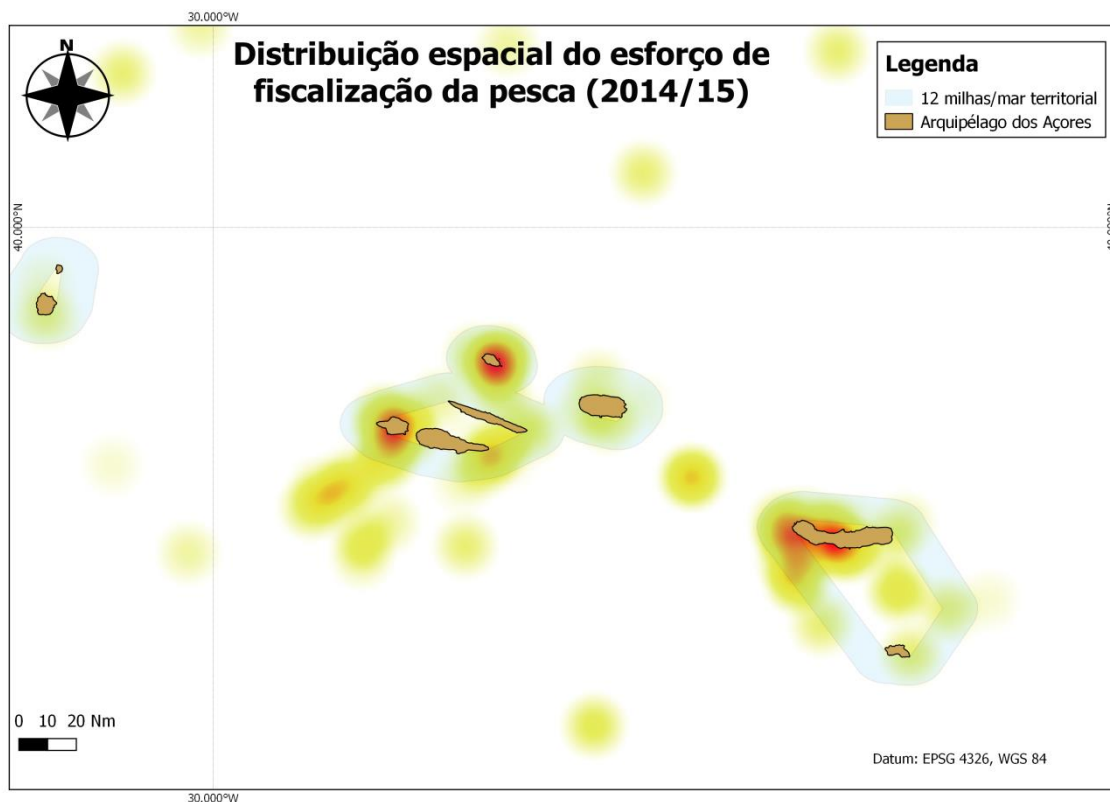


Figura 36 - Áreas de maior densidade de fiscalização - Arquipélago dos Açores

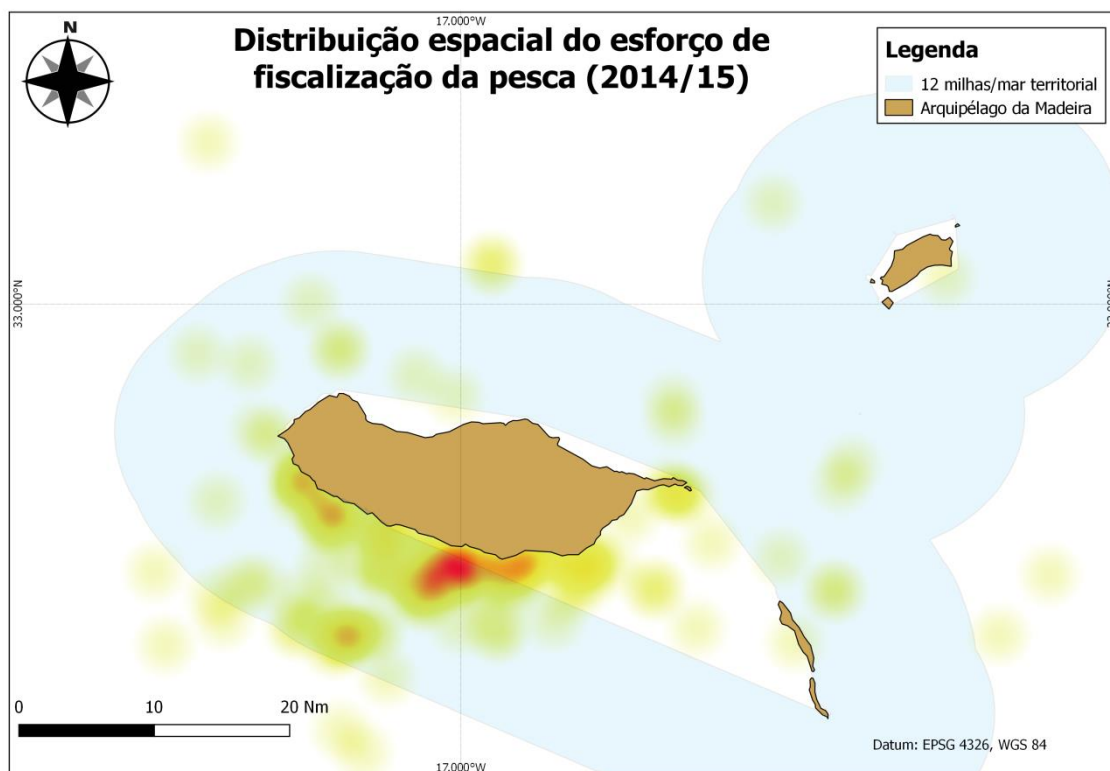


Figura 37 - Áreas de maior densidade de fiscalização - Arquipélago da Madeira

5.2 Análise das infrações

O esforço de fiscalização efetuado pela MP resultou num conjunto de ações onde as embarcações de pesca foram consideradas legais ou presumíveis infratoras (PI), conforme números apresentados na tabela abaixo (Tabela 27).

Tabela 27 - Ações de fiscalização legais e presumíveis infratores

Ano	Nr. ações de fiscalização	Legais	PI	Percentagem de PI
2014	1398	1025	373	26.7%
2015	1640	1161	479	29.2%
Total	3038	2186	852	28%

Os mapas produzidos (Figura 38e Figura 39) mostram a distribuição geográfica das ações de fiscalização da atividade da pesca das quais resultaram embarcações presumíveis infratores.

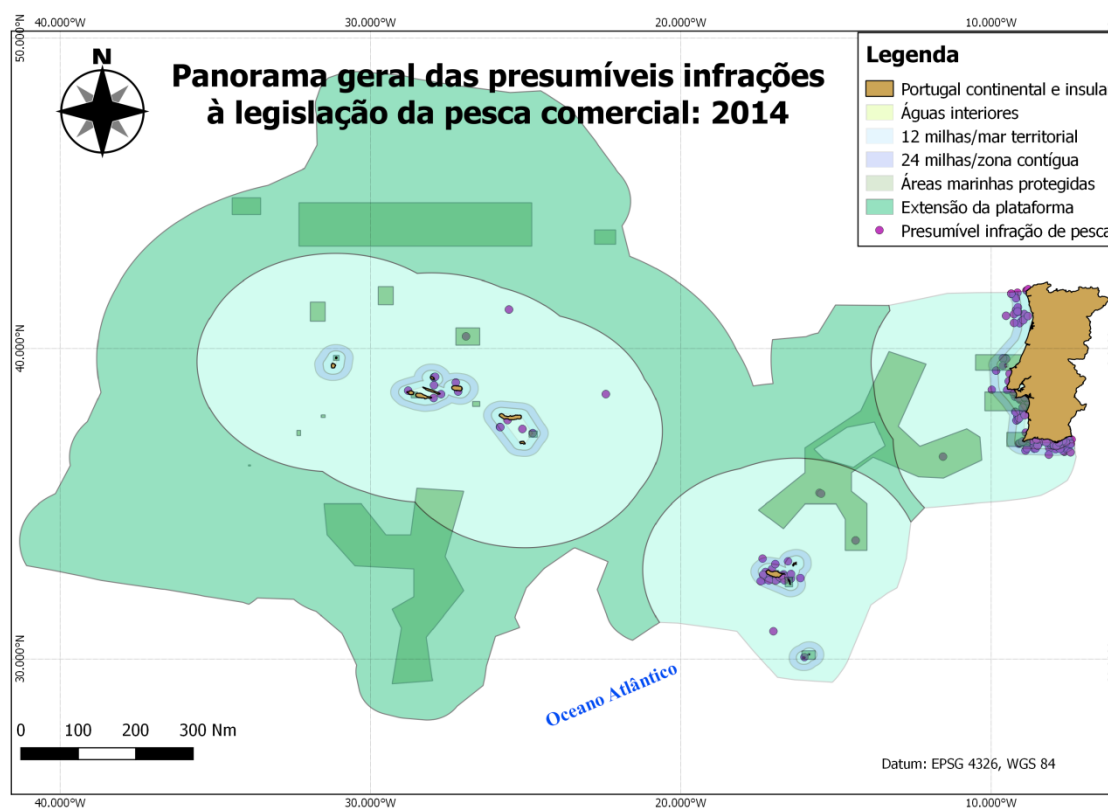


Figura 38 - Mapa com distribuição geográfica de presumíveis infratores, em 2014

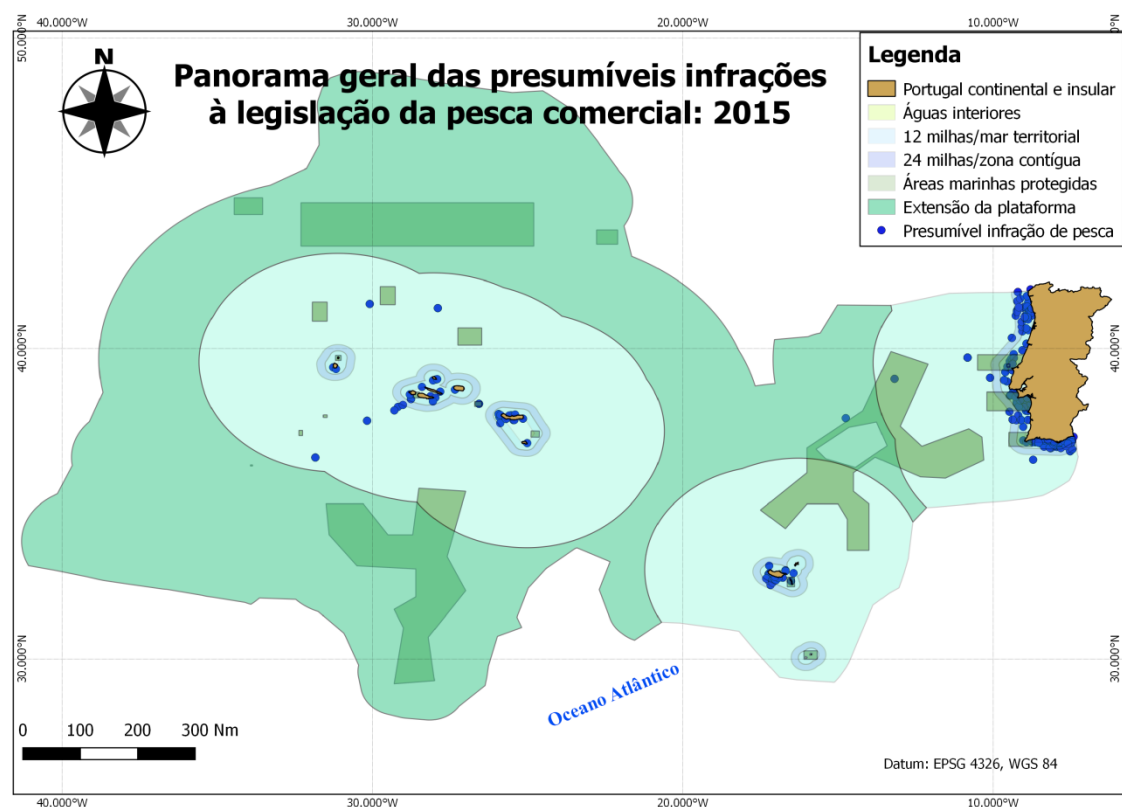


Figura 39 - Mapa com distribuição geográfica de presumíveis infratores, em 2015

A distribuição geográfica evidencia um aumento de presumíveis infratores de 2014 para 2015, notando-se um aumento de incidências de PI ao longo da costa continental essencialmente zona norte e centro. No que diz respeito aos arquipélagos destaca-se a evidência de PI principalmente na ilha da Madeira, tendência que se poderá associar ao fato da Zona Marítima da Madeira ser mais reduzida logo o esforço de fiscalização ser mais concentrado.

Para melhor interpretação da distribuição da incidência de ações de fiscalização da atividade da pesca que resultaram em presumíveis infratores apresentam-se os mapas “hotspot” obtidos, nos quais as zonas de cor mais viva representam as áreas com maior incidência de PI, associando os anos de 2014 e 2015. Os mapas abaixo apresentados evidenciam que a maioria das ações que resultaram em presumíveis infrações se localiza nas águas interiores e na faixa até às 12 milhas de costa, local onde também se verificou maior esforço de fiscalização por parte da MP.

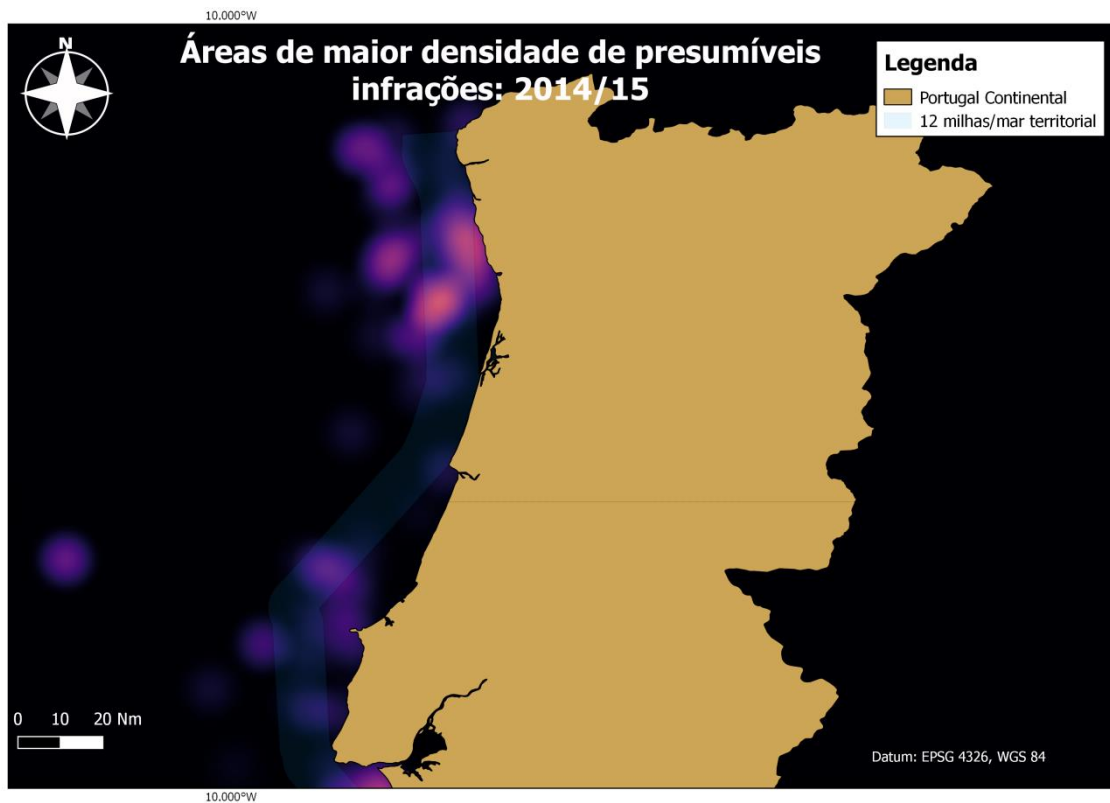


Figura 40 - Áreas de maior densidade de presumíveis infratores – Continente (Norte/Centro)

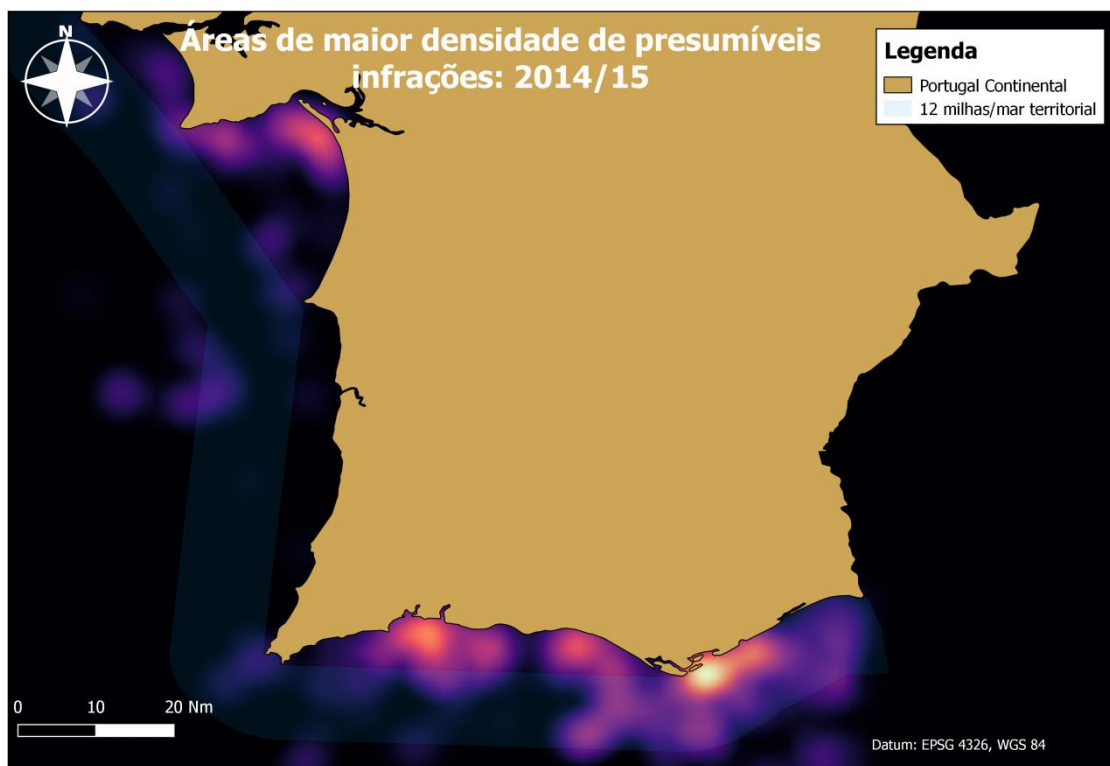


Figura 41 - Áreas de maior densidade de presumíveis infratores – Continente (Centro/Sul)

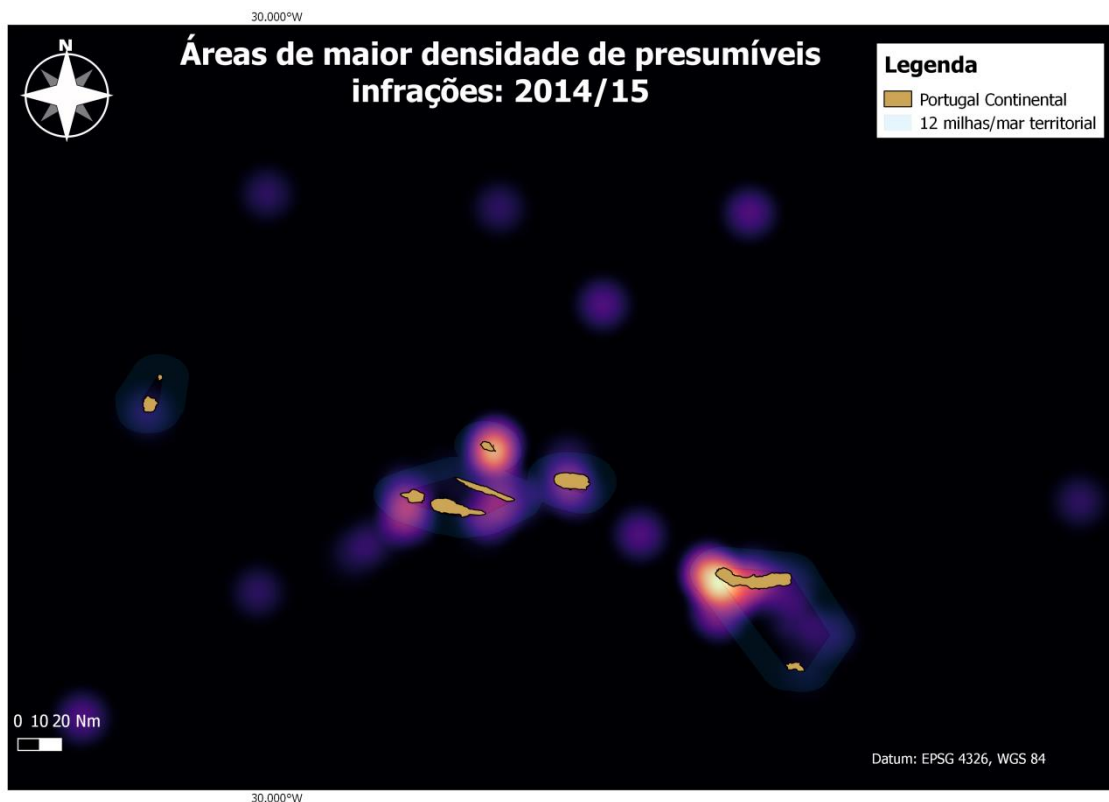


Figura 42 - Áreas de maior densidade de presumíveis infratores – Arquipélago dos Açores

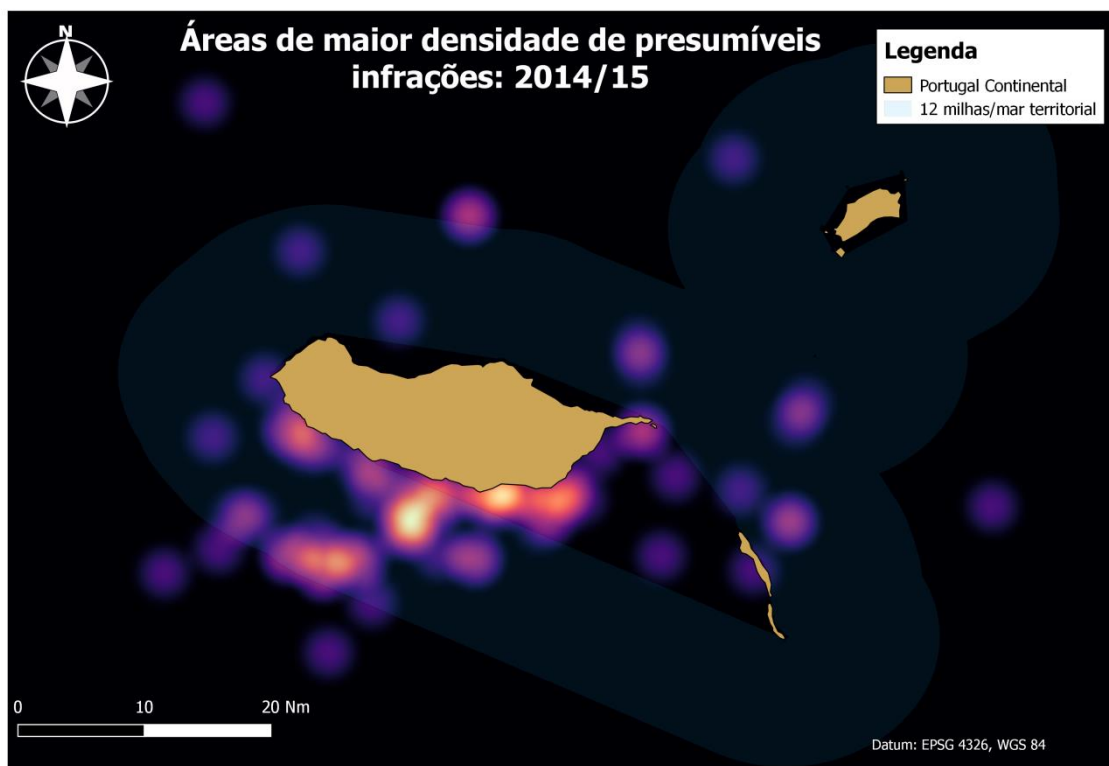


Figura 43 - Áreas de maior densidade de presumíveis infratores – Arquipélago da Madeira

Para melhor caracterizar o quadro de presumíveis infratores foi também analisada a nacionalidade das embarcações (Figura 44) que resultaram em ações de fiscalização PI, o que evidenciou que a maioria das embarcações é de nacionalidade portuguesa, o que é normal dado o elevado número de embarcações nacionais face a outras nacionalidades. A criação do mapa²⁴ com a nacionalidade das embarcações revelou uma maior tendência de embarcações estrangeiras PI na zona do Algarve.

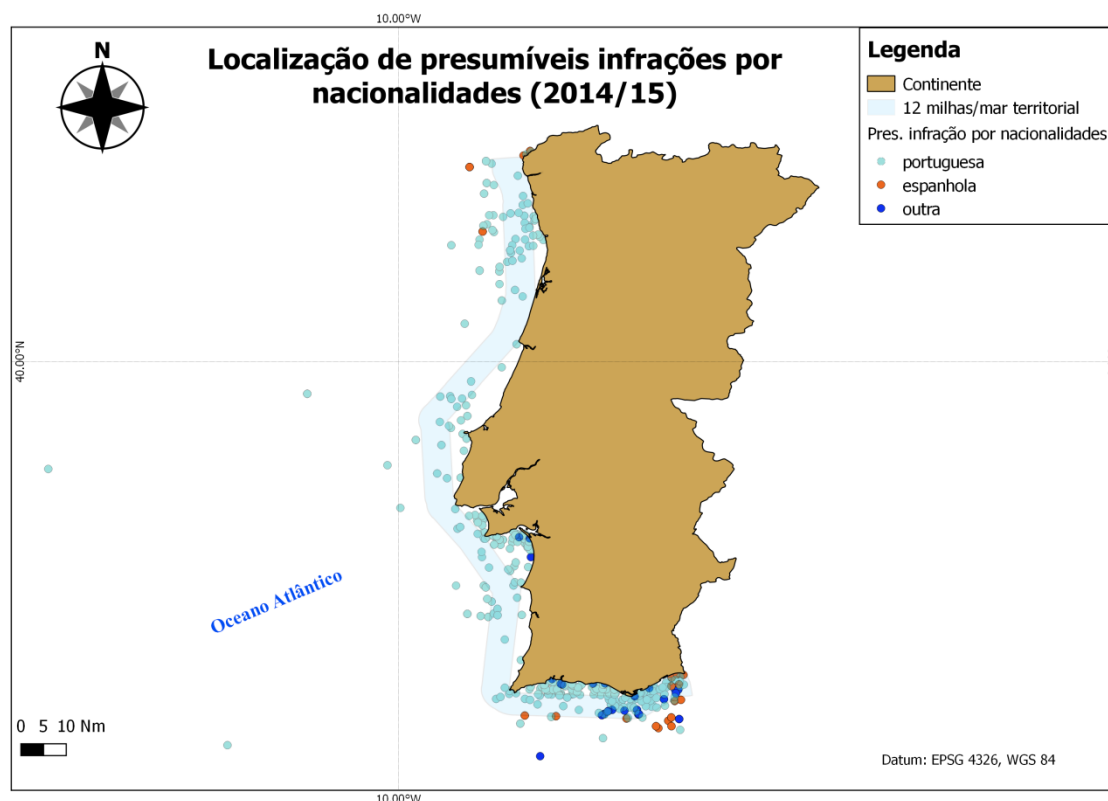


Figura 44 - Mapa com distribuição de presumíveis infrações por nacionalidades

Por forma a compreender que tipos de infrações foram mais encontradas nas ações de fiscalização da atividade de pesca, estas foram contabilizadas por tipo, conforme Tabela 28.

²⁴ Utilizando a informação presente na base de dados construída, o mesmo tipo de informação pode também ser obtida para os arquipélagos.

Tabela 28 - Ocorrências de presumíveis infratores por tipo de infração

Infração	Descrição	Total de Ocorrências
Infração 1	Diário de bordo inexistente	51
Infração 2	Diário de bordo preenchido incorretamente	56
Infração 3	Artes proibidas	38
Infração 4	Pesca em zona proibida ou interdita	21
Infração 5	Pesca proibida por potência motora ou arqueação excessiva	2
Infração 6	Capturas indevidas por pesca interdita	33
Infração 7	Capturas indevidas por captura acessória	41
Infração 8	Capturas indevidas por pescado de tamanho inferior ao mínimo legal	2
Infração 9	Atividade exercida sem licença ou autorização	28
Infração 10	Sinalização e/ou identificação indevida (s) das artes de pesca	38
Infração 11	Sinalização e/ou identificação indevida (s) da embarcação	13
Infração 12	Diversos: Certificados Inválidos	137
Infração 13	Diversos: Inscrição marítima inexistente/inválida	161
Infração 14	Diversos: Outros (exemplos: falta de documentos a bordo, falta de pirotécnicos, falta de meios de salvação, extintores caducados, entre outros.)	531

A separação dos presumíveis infratores por tipo de infração permitiu concluir que a grande maioria incide sobre as infrações relacionadas com a segurança das embarcações (infração 14) e inexistência/invalidade de documentação (infração 14, 13 e 12). No entanto, para o âmbito da dissertação tem mais pertinência conhecer a distribuição de infrações diretamente associadas a práticas de pesca, ou seja, à fiscalização da pesca (artes/espécies/áreas). Posto isto foi construído o mapa da Figura 45 que tem a distribuição geográfica da ocorrência dessas infrações para o continente, evidenciando que a zona do Algarve é a zona onde ocorrem mais registos de presumíveis infratores das infrações diretamente associadas a práticas ilegais de pesca.

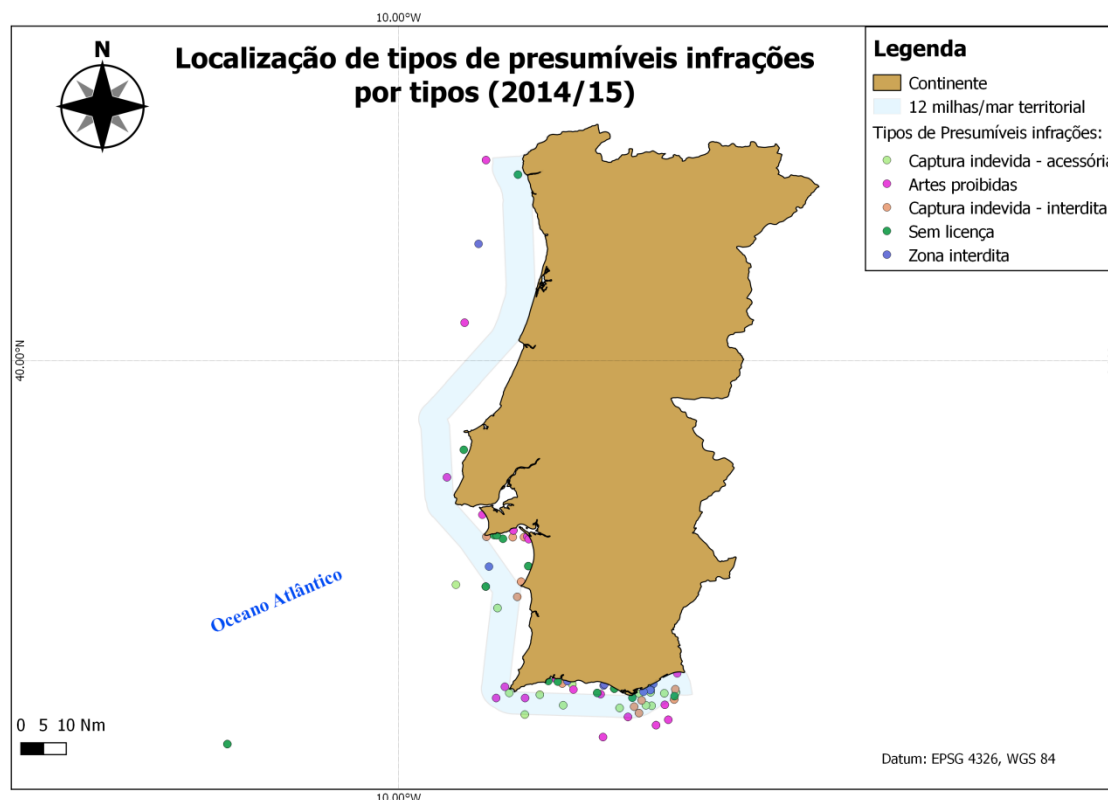


Figura 45 - Mapa de presumíveis infrações observadas, por tipo

No âmbito destas infrações importa conhecer quais as espécies que normalmente lhe estão associadas. Recorrendo a Análise de Pareto²⁵ foram identificadas as três espécies mais encontradas para o período de 2014 e 2015 (conforme Tabela 37 do Apêndice F): a gamba-branca, o polvo-vulgar e o lagostim. A distribuição da localização das três espécies mais afetadas foi transposta para o mapa da Figura 46, onde se percebe que as espécies mais encontradas em ações de fiscalização da pesca consideradas como PI se localizam essencialmente na Zona Marítima do Sul.

²⁵ A Análise de Pareto é uma técnica estatística utilizada para a tomada de decisão, que permite selecionar e priorizar processos. Esta análise utiliza o Princípio de Pareto (também conhecido como regra 80/20): a ideia de que 80% dos resultados corresponde a apenas 20% dos fatores, o que justifica a priorização.

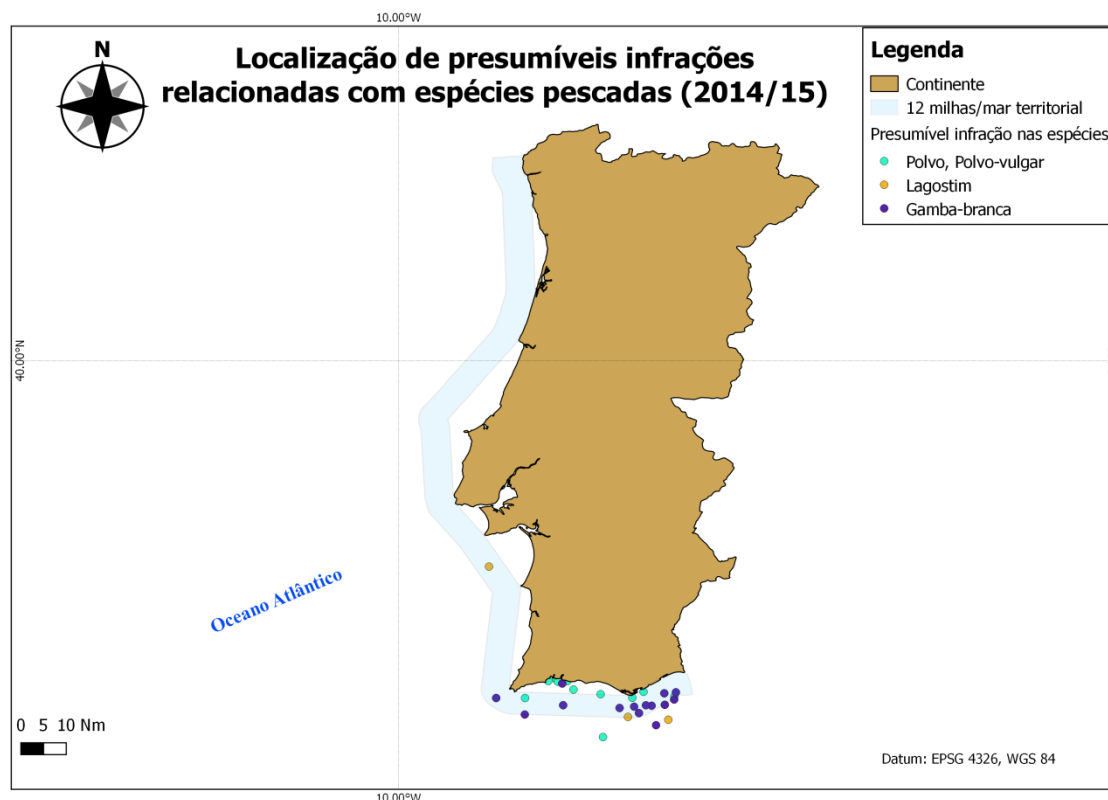


Figura 46 - Mapa com distribuição das 3 espécies mais observadas em ações PI

5.3 Análise das práticas de pesca

Para a análise das práticas de pesca, que constitui o principal foco da dissertação foram utilizados apenas os registos de FISCREP que continham informação válida no campo “FISH”, o que corresponde a um total de 2123 FISCREP²⁶ para os anos de 2014 e 2015.

A dispersão geral dos dados FISCREP com leitura válida de pescado revelou dados incoerentes que se localizavam sobre a zona terrestre continental e ilhas, alguma distribuição sobre o norte de África e, alguns dados externos às fronteiras nacionais (Figura 47). Estes registos de FISCREP identificados como contendo erros de posição, constituem 633 registos, representando 14% do total de dados. Ao observar os registos

²⁶ É importante perceber que em cada FISCREP pode haver mais do que uma espécie registada, sendo que cada espécie conta como uma ocorrência individual, daí o facto de aparecerem algumas análises de dados onde o número de ocorrências é superior a 2123, que corresponde apenas ao número de FISCREP válidos de onde foram retiradas as ocorrências de pescado. Ou seja, se numa fiscalização a uma embarcação de pesca forem encontradas 3 espécies distintas, essa informação estará num mesmo FISCREP mas na base de dados cada uma das espécies terá uma linha, ou seja uma ocorrência.

incorretos identificaram-se fundamentalmente dois tipos de erros: os erros de precisão²⁷ devido a arredondamentos das coordenadas e os erros sistemáticos, relativos a lacunas nos processos de leitura e/ou registo da posição nos comunicados FISCREP.

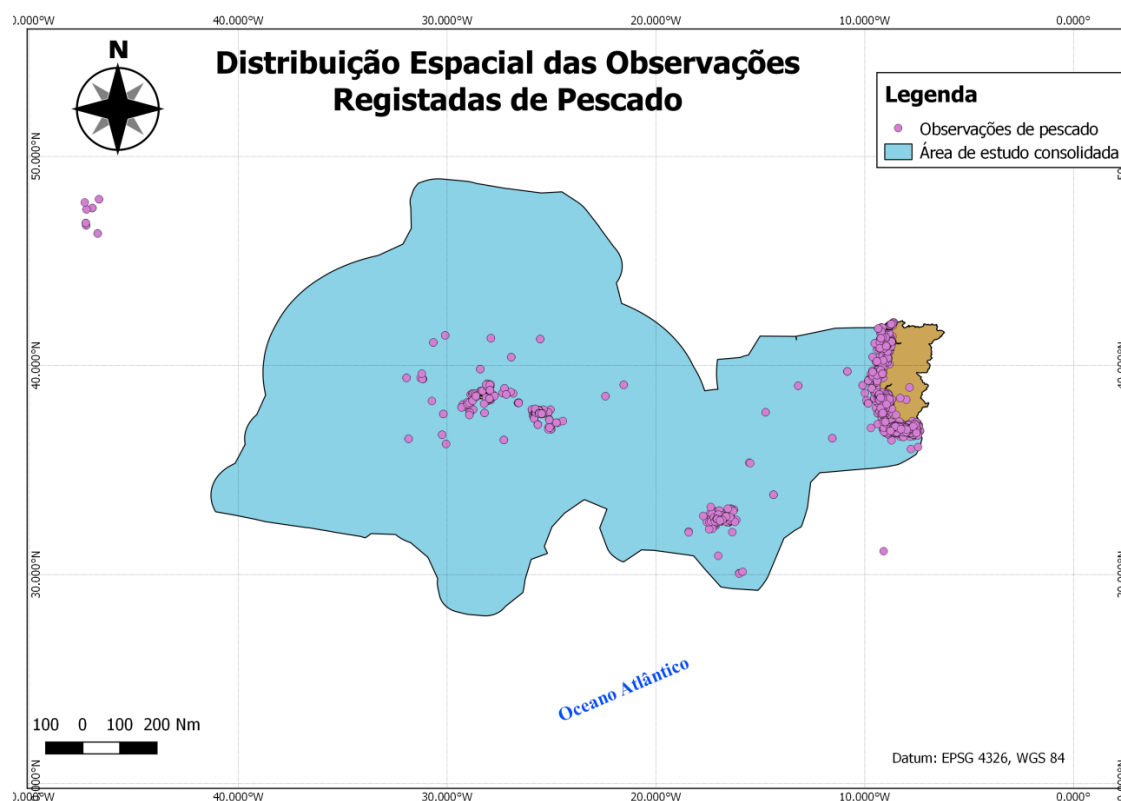


Figura 47 - Mapa de distribuição espacial das observações registadas de pescade

Os registos que possuíam informação incoerente foram eliminados. Assim sendo, para efeitos de produção de mapas com conteúdo geográfico, após eliminação dos registos inválidos fica-se com um total de 3130 ocorrências válidas de pescade, representados na Figura 48.

²⁷ Erros de precisão das coordenadas – As coordenadas geográficas comunicadas nos FISCREP pelos navios ao Comando Naval, são muitas vezes registados no formato gg° mm'. d N/S para a latitude e ggg° mm'. d E/W para a longitude em que gg° designa graus, mm minutos e d décimos de minuto, de arco da terra. Para uma elevada precisão das coordenadas, principalmente junto a costa, estas devem ser lidas do equipamento GPS em gg° mm' ss e ggg° m' ss'', respetivamente para latitude e longitude. Considerando que 1' minuto de arco de latitude corresponde a 1 milha, um arredondamento de 30'' para o mínimo inferior ou superior, corresponde a um erro de precisão de 0.5 milhas.

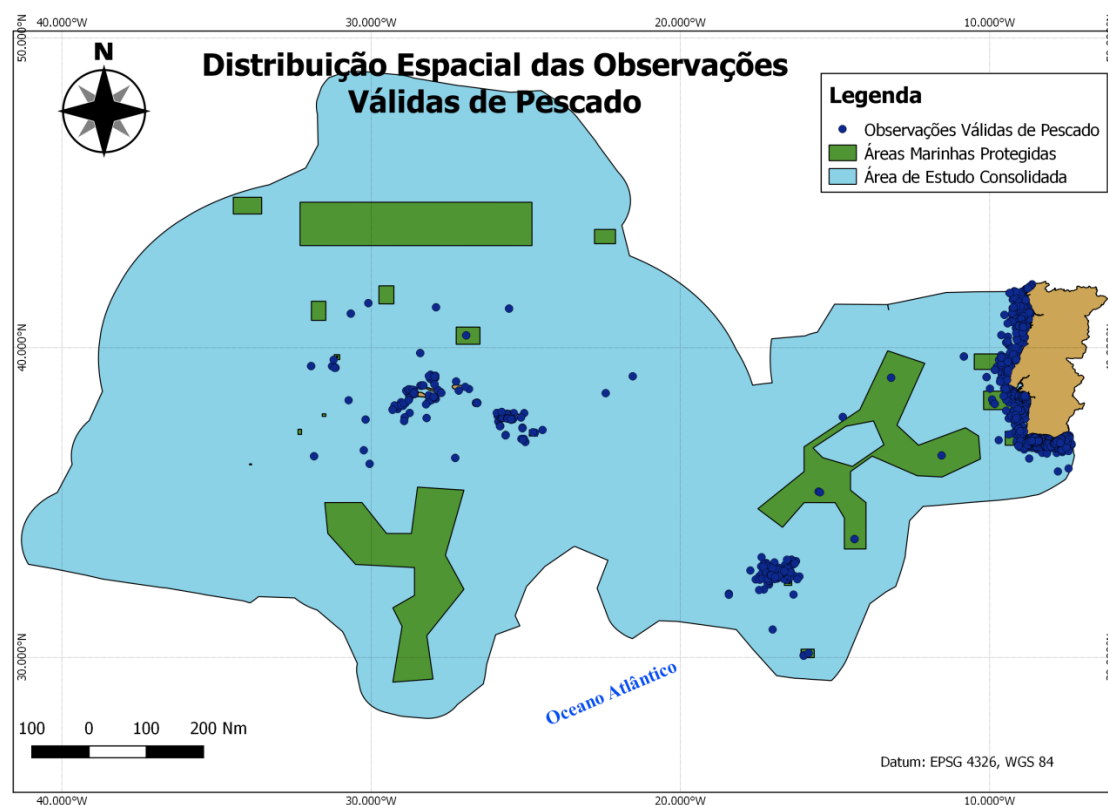


Figura 48 - Mapa com distribuição espacial das observações válidas de pescado

Recorrendo à Análise de Pareto foram identificadas as artes de pesca mais encontradas nas ações de fiscalização, conforme Tabela 41 do Apêndice F, onde se verificou que as artes onde se verificaram maior número de ocorrências foram o arrasto de fundo com portas, emalhar fundeado e linha simples e de vara. No entanto para efetuar os mapas com a distribuição geográfica das ocorrências de cada uma das artes, estas foram agrupadas nos três grandes grupos, cerco, arrasto e polivalente, conforme estatísticas apresentadas na Tabela 29.

Tabela 29 – Número de ocorrências de cada arte de pesca

	2014		2015		2014+2015	
Arte	Ocorrências	%	Ocorrências	%	Ocorrências	%
Cerco	51	3.8%	73	4.3%	124	4.1%
Arrasto	307	23%	335	19.5%	642	21%
Polivalente	978	73.2%	1307	76.2%	2285	74.9%
Total	1336	100%	1715	100%	3051	100%

A disposição das ocorrências em mapas permitiu compreender que há tendências geográficas a nível de ocorrências de artes de pesca. No mapa da Figura 49 constata-se que a predominância das ocorrências de fiscalização da arte do cerco ocorre essencialmente na zona do Algarve e na zona Centro.

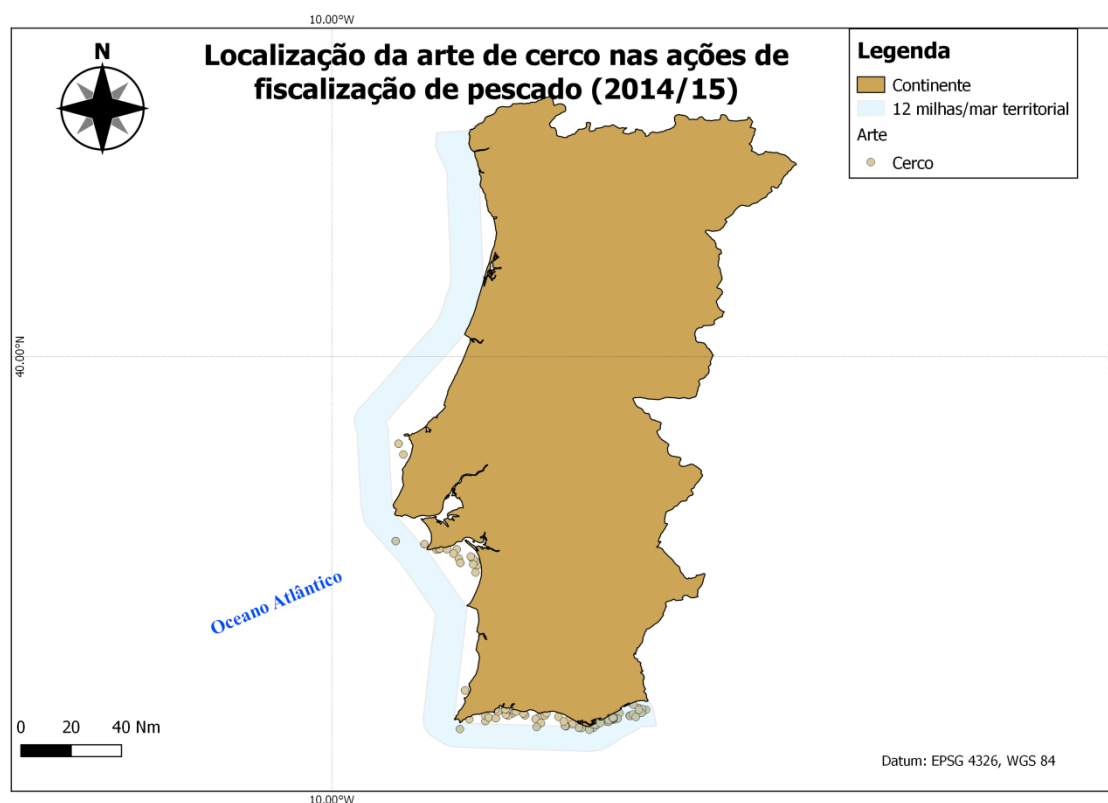


Figura 49 - Mapa com distribuição geográfica de ocorrências de arte de cerco

Para a arte de arrasto (Figura 50) já se verifica que a fiscalização efetuada pela MP evidenciou que este tipo de arte se encontra mais distribuído ao longo de toda a costa portuguesa, contudo mais acentuado na região Algarvia.

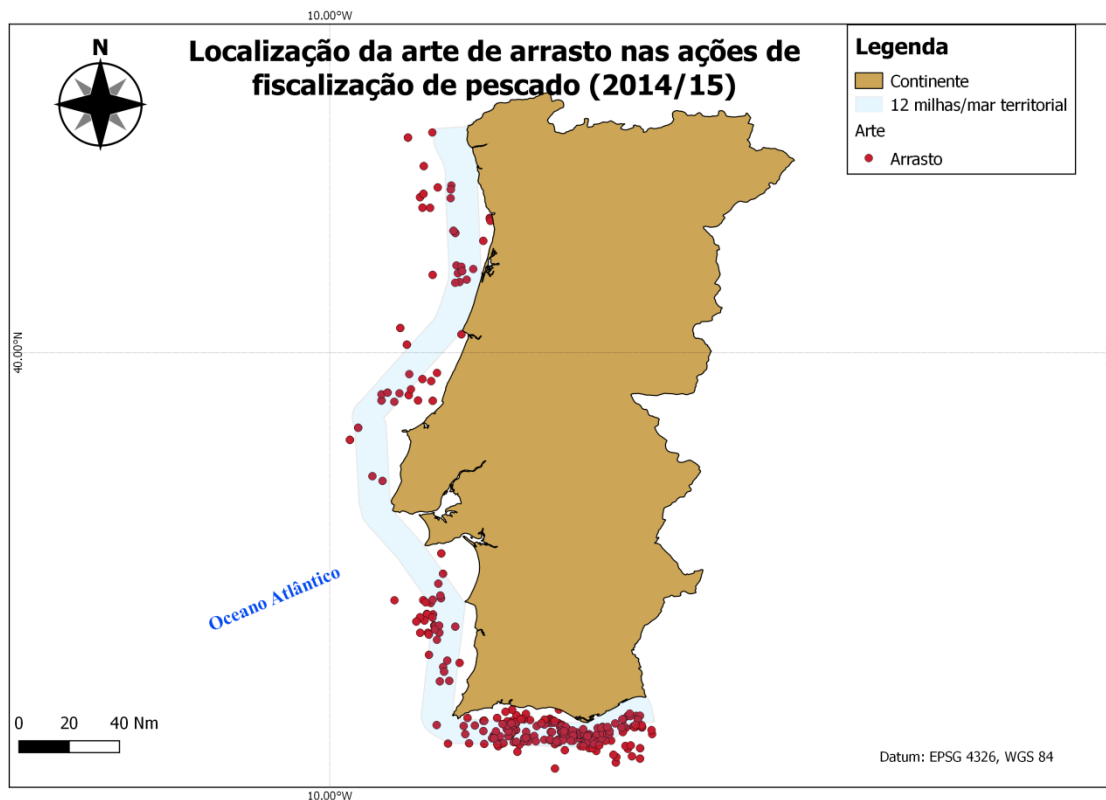


Figura 50 - Mapa com distribuição geográfica de ocorrências de arte de arrasto

No que diz respeito à pesca polivalente esta apresentou um grande número de ocorrências aquando da fiscalização da atividade da pesca pela MP, comparativamente com as outras artes anteriormente apresentadas. O mapa da Figura 51 com a distribuição geográfica destas ocorrências denuncia uma forte evidência deste tipo de arte na ZMC e na ZMS.

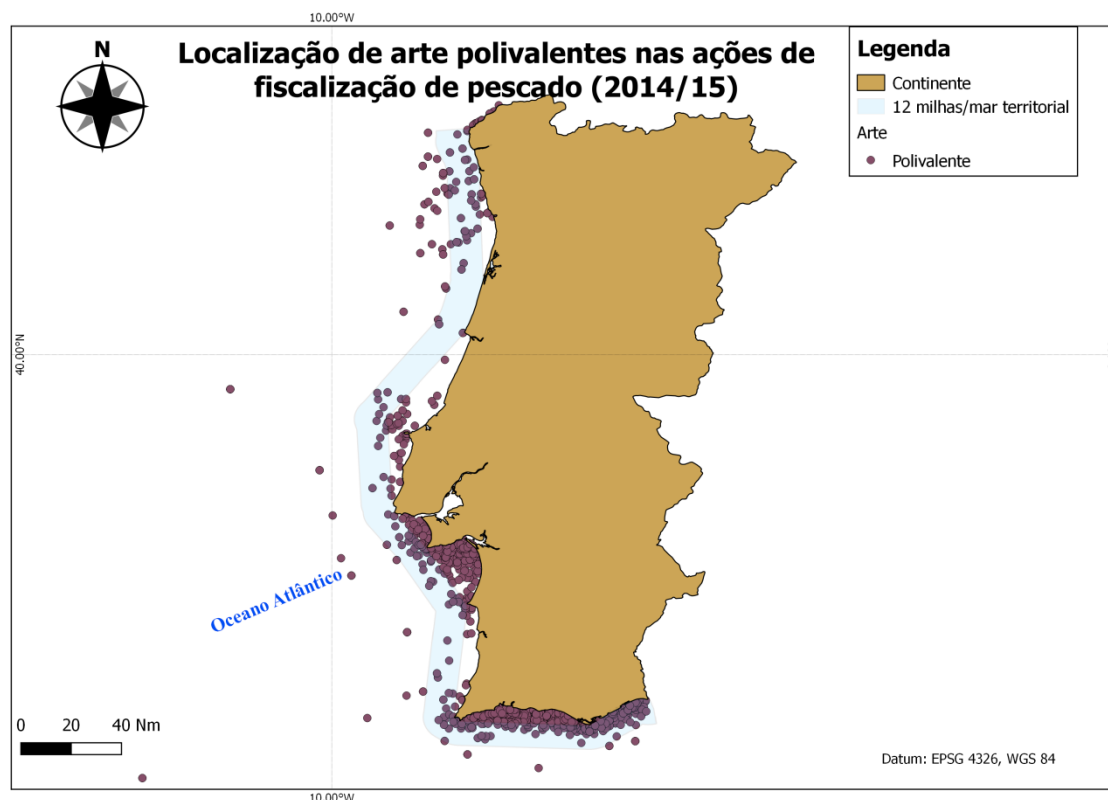


Figura 51 -Mapa com distribuição geográfica de ocorrências de arte polivalente

Efetuada a mesma análise mas desta vez por quantidade de pescado capturado por cada um deste tipo de arte (Tabela 30), verificou-se que a arte polivalente constituiu a arte com maior percentagem de capturas associada. No entanto verifica-se que a arte do cerco embora possua um reduzido número de ocorrências, possui uma elevada quantidade de pescado capturado, o que vai de encontro ao aumento dos volumes de captura a nível nacional, apontados nas estatísticas do INE.

Tabela 30 - Quantidade de pescado por arte de pesca

Arte	2014		2015		2014+2015	
	Quantidade (Kg)	%	Quantidade (Kg)	%	Quantidade (Kg)	%
Cerco	138310	22.2%	241662	33.6%	379972	28.3%
Arrasto	70986	11.4%	77234	10.8%	148220	11.1%
Polivalente	413048.25	64.4%	399302.45	55.6%	812350.7	60.6%
Total	622344.25	100%	718198.45	100%	1340542.7	100%

A variedade de espécies existentes no ecossistema marinho português é enorme e como tal, a MP aquando das ações de fiscalização encontra uma grande variedade de espécies. Recorrendo a análises de Pareto foram identificadas as espécies mais encontradas nas embarcações de pesca no momento da fiscalização por parte das unidades da Marinha.

A ZMA e a ZMM apresentam características geológicas diferentes do continente o que faz com que as espécies mais encontradas nas ações de fiscalização sejam diferentes.

A análise de Pareto efetuada para a ZMA (consultar Tabela 38 do Apêndice F) permitiu identificar as espécies mais encontradas nas ações de fiscalização em função da quantidade de pescado registada nos FISCREP. Segundo o Gráfico 5 as espécies encontradas em maior quantidade foram a quelha ou tintureira o espadarte e a palmeta ou alote-da-Gronelândia.

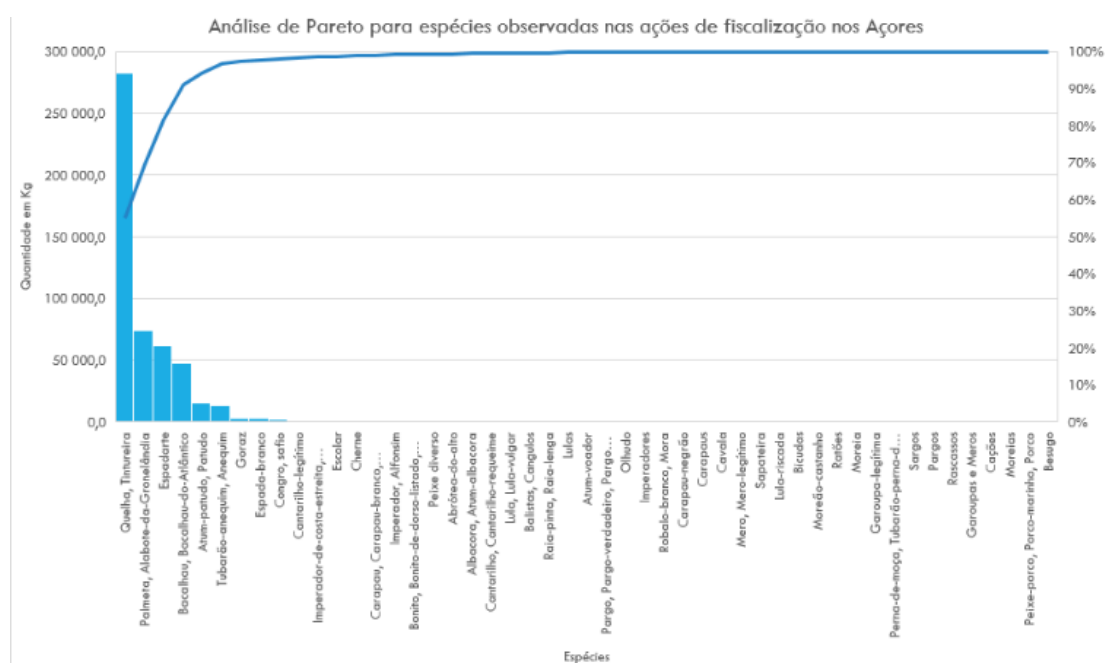


Gráfico 5 - Análise de Pareto para espécies observadas nas ações de fiscalização nos Açores

No mapa construído foi analisada a distribuição geográfica destas espécies, onde a dimensão dos pontos é tanto maior quanto maior a quantidade de pescado encontrado na ação de fiscalização.

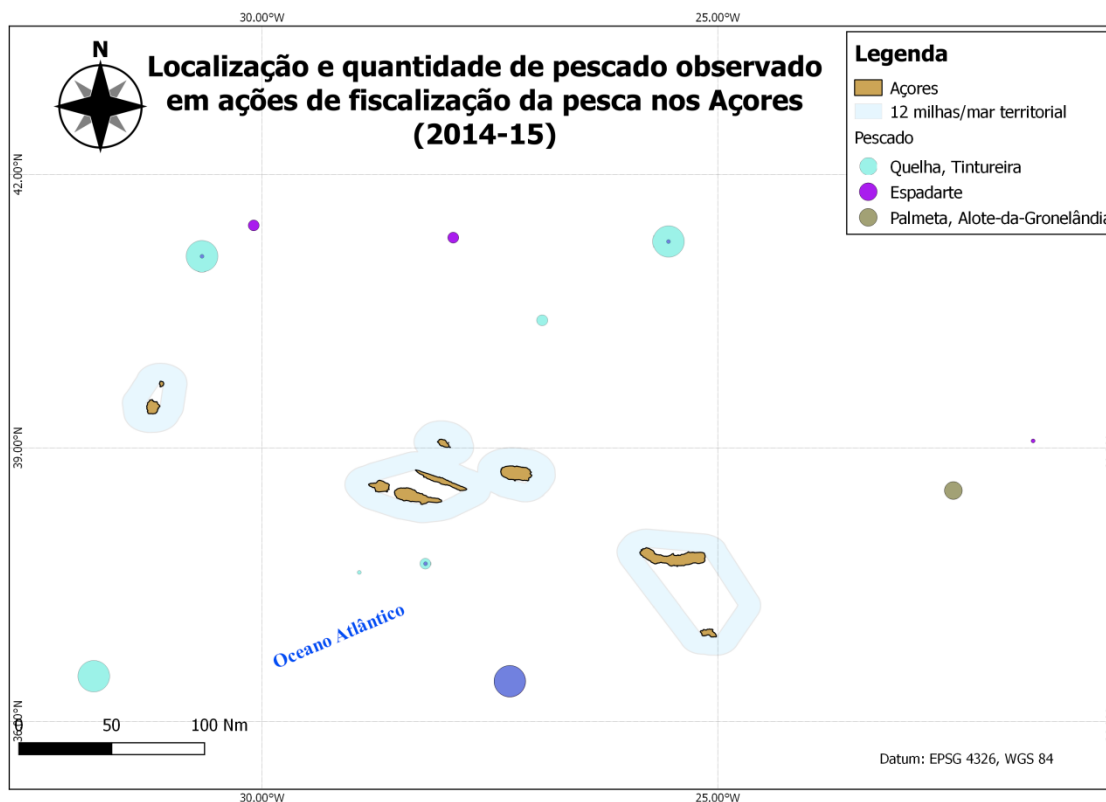


Figura 52 - Mapa com distribuição das espécies encontradas em maior quantidade nas ações de fiscalização

Do mesmo modo, a análise de Pareto efetuada para a ZMM (consultar Tabela 39 do Apêndice F) permitiu identificar as espécies mais encontradas nas ações de fiscalização em função da quantidade de pescado registada nos FISCREP. Segundo o Gráfico 6 as espécies encontradas em maior quantidade foram o peixe-espada preto, o atum patudo e o espadarte.

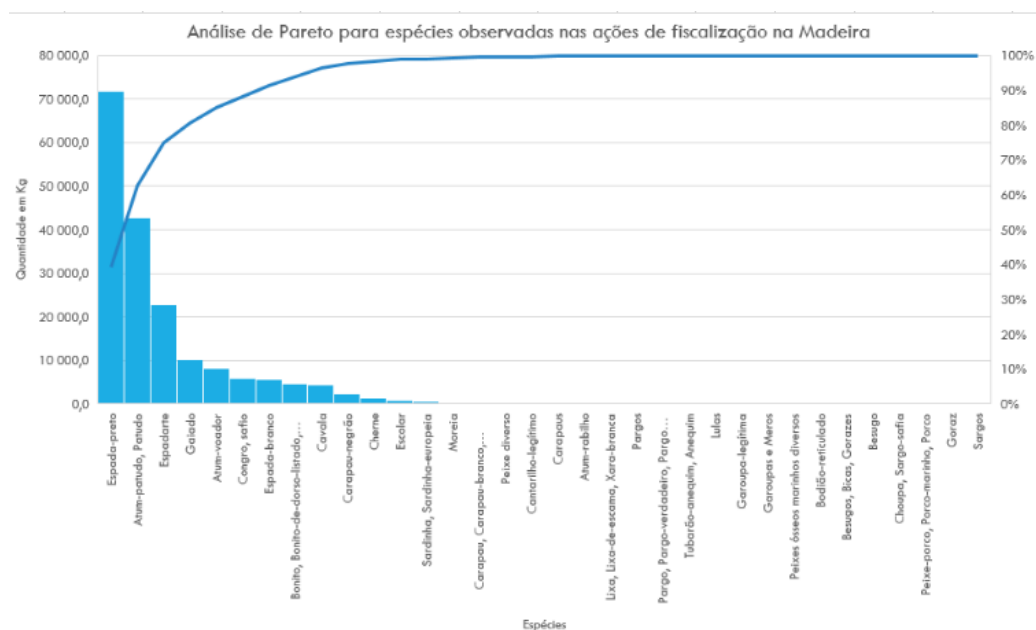


Gráfico 6 - Análise de Pareto para espécies observadas nas ações de fiscalização na Madeira

No mapa construído foi analisada a distribuição geográfica destas espécies, onde a dimensão dos pontos é tanto maior quanto maior a quantidade de pescado encontrado na ação de fiscalização.

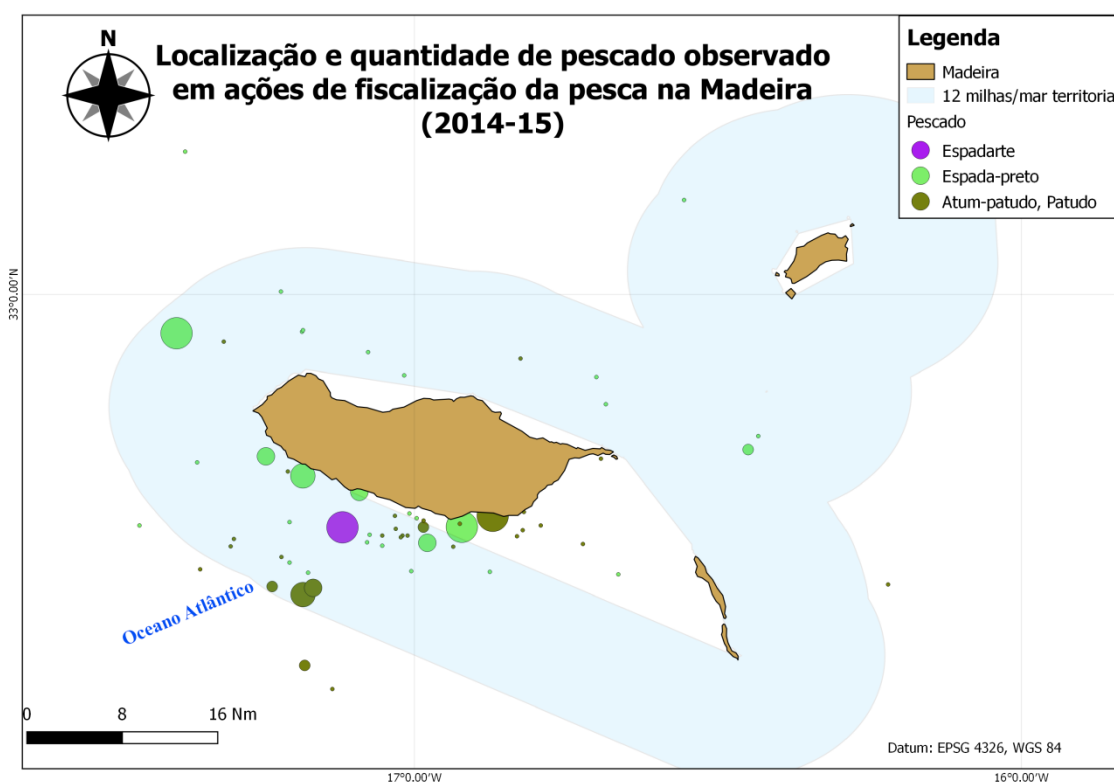


Figura 53 - Mapa com distribuição das espécies encontradas em maior quantidade nas ações de fiscalização

Efetuada a mesma análise para as espécies encontradas no continente, os dados da Tabela 40 do Apêndice F, mostram que 20% das espécies foram encontradas em 80% dos registos de pescado. A Tabela 31 é um estrato da Tabela 40, onde podemos verificar quais as espécies que têm maior número de registos nas ações de fiscalização da atividade da pesca.

Tabela 31 - Principais espécies encontradas nas ações de fiscalização da atividade da pesca

Código	Designação	Ocorrências	Percentagem	Perc.A cum	Nr. Espécies	% Total Espécies
OCC	Polvo, Polvo-vulgar	629	14,14%	14,14%	1	0,52%
LAR	Lampreia-do-rio	260	5,85%	19,99%	2	1,05%
CTC	Choco-vulgar	201	4,52%	24,51%	3	1,57%
MZZ	Peixe diverso	199	4,47%	28,98%	4	2,09%
HKE	Pescada-branca	187	4,20%	33,18%	5	2,62%
MAS	Cavala	149	3,35%	36,53%	6	3,14%

Foram construídos dois mapas que demonstram a distribuição geográfica para a espécie polvo para o ano de 2014 e 2015, que foram agrupados na mesma imagem para poderem ser comparadas as ocorrências dos dois anos.

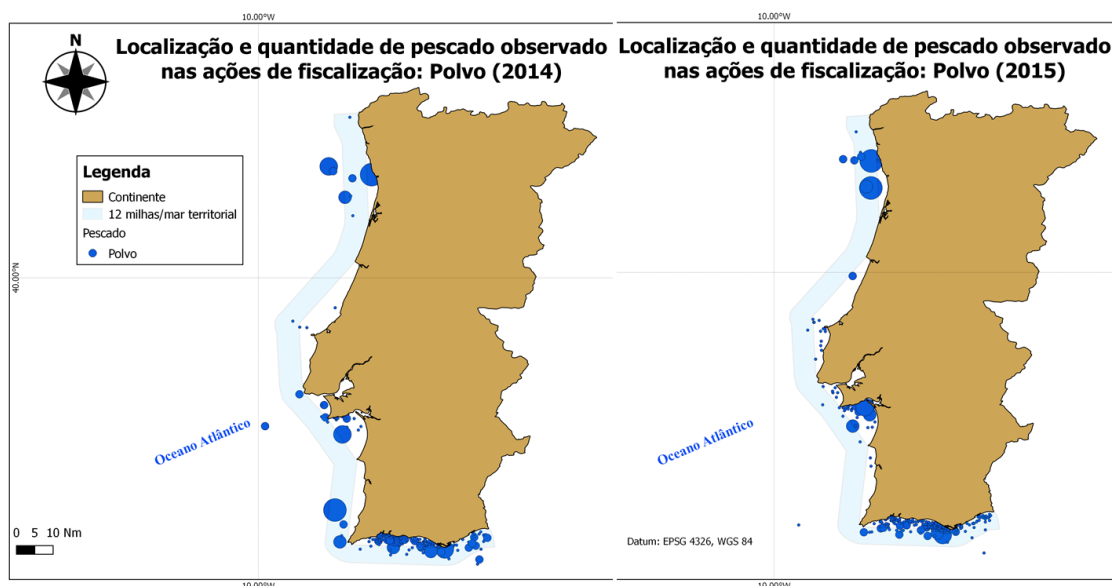


Figura 54 - Mapa da localização e quantidade de polvo observado nas ações de fiscalização

Ao analisar estes mapas verifica-se que existe coerência entre o ano de 2014 e 2015 sendo os locais de maior esforço de pesca do polvo a zona do Algarve, a zona a Sul de Sesimbra e na zona do Norte junto ao distrito do Porto e Aveiro. Segundo os dados anteriormente apresentados na Figura 46, verificou-se que o polvo é uma das espécies mais encontrada em infrações de pesca. Sabendo dessa tendência infratora e conhecendo a distribuição espacial dos locais onde é normal se verificarem ocorrências de fiscalização da espécie, é possível direccionar o esforço de fiscalização em caso de necessidade de proteger esta espécie em específico.

Através da utilização de comandos SQL sobre a base de dados é possível a criação deste tipo de mapas com informação da distribuição geográfica e quantidade de pescado nas ações de fiscalização para qualquer uma das espécies e assim entender como varia a distribuição do esforço de pesca sobre determinada espécie ou grupo de espécies ao longo dos anos. A perceção da distribuição das espécies ao longo da costa portuguesa pode constituir um valioso fator de apoio à decisão no momento da escolha do local de fiscalização, se for pretendido fiscalizar uma espécie em concreto. A possibilidade de recorrer à distribuição geográfica das espécies pode auxiliar no processo de “fiscalização seletiva” o que poderá constituir uma mais-valia nos esforços desenvolvidos em prol de uma pesca sustentável, pois dado o dinamismo do sector da pesca toda a informação pode ser pertinente.

A alteração da legislação referente aos critérios de captura de determinada espécie, como poderá vir a ocorrer com a sardinha: “Um organismo científico de aconselhamento da Comissão Europeia defende que Portugal deve parar por completo a pesca de sardinha, pelo menos, por 15 anos para que o *stock* regresse a níveis aceitáveis” (Rádio Renascença, 2017), poderá implicar um esforço de fiscalização acrescido. O acesso a mapas onde esteja representada a localização habitual das ocorrências de sardinha aquando de uma ação de fiscalização da atividade da pesca pode ser utilizado como SAD para dirigir as ações de fiscalização, visto que numa fase inicial a aceitação da alteração da legislação pode não ser bem aceite, havendo a possibilidade de ser necessário incrementar as ações de fiscalização para precaver situações de pesca ilegal. Recorrendo novamente aos dados da base de dados resultantes da informação obtida dos FISCREP foi construído o mapa da Figura 55 que mostra a distribuição geográfica dos registos de sardinha. Constata-se que a distribuição

geográfica das 51 ocorrências de sardinha contabilizadas aquando das ações de fiscalização, resultou em locais específicos evidenciados no mapa. Assim sendo, em caso de ações específicas em torno da sardinha os locais de fiscalização a priorizar seriam, sugestivamente, os evidenciados no mapa.

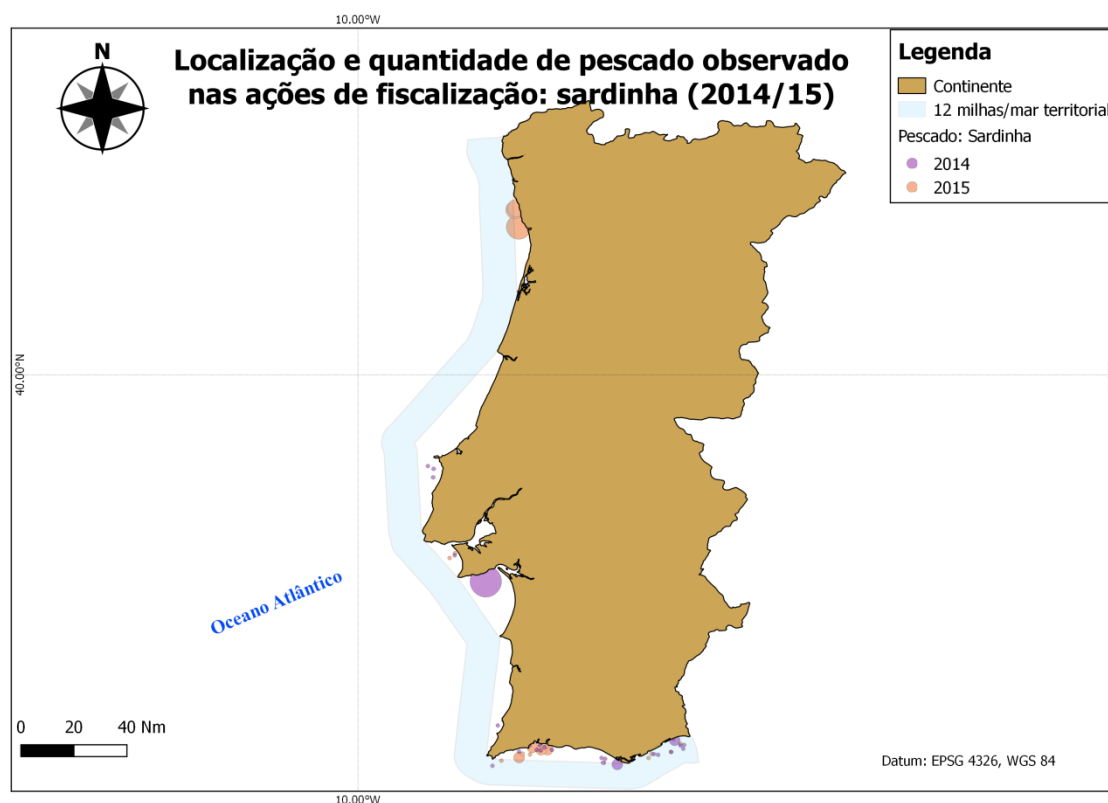


Figura 55 - Mapa com distribuição geográfica de observações de sardinha nas ações de fiscalização

Estima-se que entre 11 e 26 milhões de toneladas de peixe sejam capturadas ilegalmente por ano, correspondendo a pelo menos 15% das capturas do mundo (Kroodsma *et al.*, 2017). Associado a situações de pesca ilegal surge a possibilidade de ocorrência de transbordo ilegal de pescado. Através da fusão dos dados AIS tratados e disponibilizados pelo *Global Fishing Watch* com a base de dados construída foram criados os mapas abaixo apresentados (Figura 56 e Figura 57) que mostram os eventos de transbordo nas áreas marítimas sob jurisdição portuguesa para os anos de 2014 e 2015.

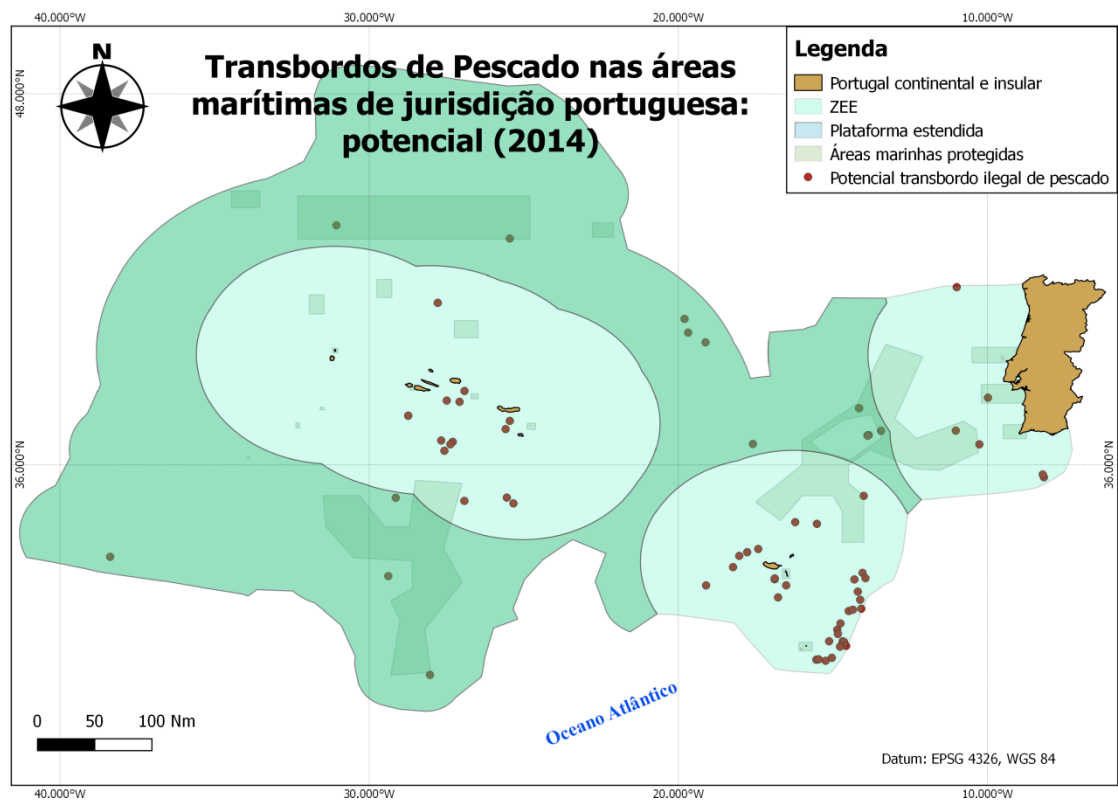


Figura 56 - Transbordo potencial de pesca nas áreas marítimas sob jurisdição portuguesa, em 2014

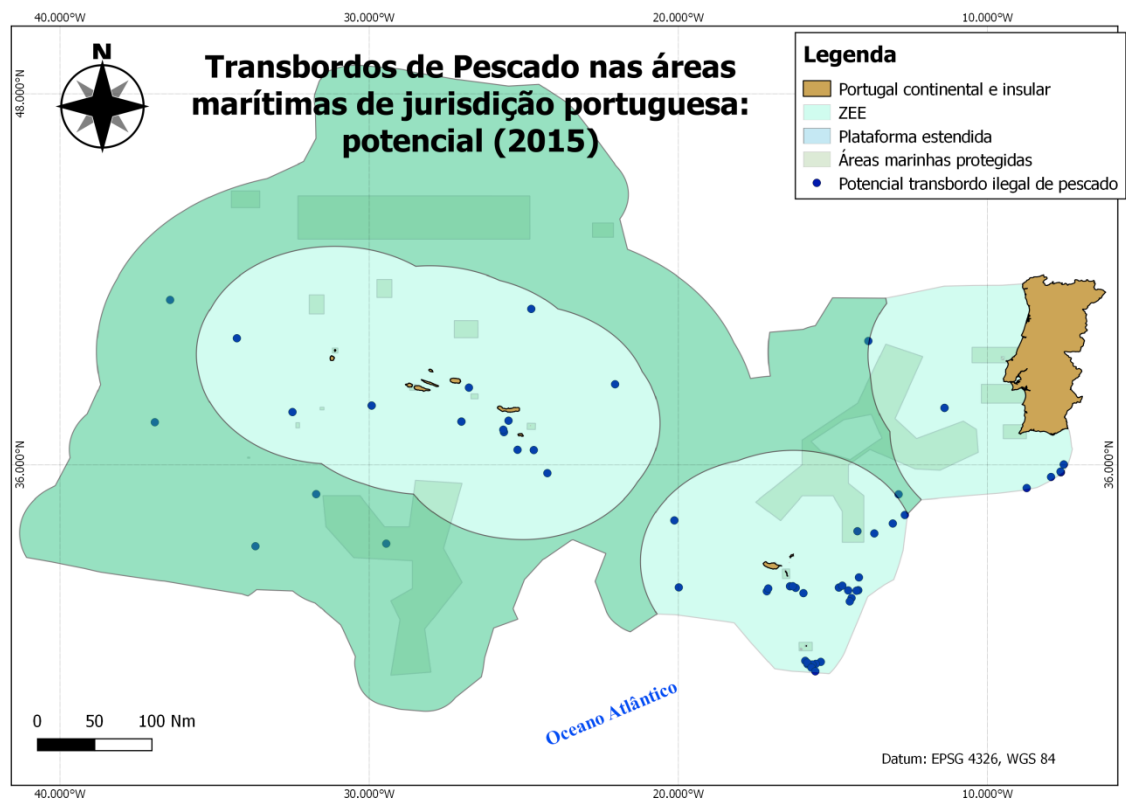


Figura 57 - Transbordo potencial de pesca nas áreas marítimas sob jurisdição portuguesa, em 2015

Os mapas mostram situações de transbordo potencial de pescado, ou seja, eventos onde um navio de carga refrigerado praticou velocidades inferiores a 2 nós por mais de 8 horas. Os mapas evidenciam que a tendência de ocorrência destes eventos se localiza mais significativamente junto ao limite Sudeste da ZEE, na zona mais próxima do continente africano. O estudo do número de ocorrências de transbordo potencial de pescado, de 2012 a 2016, evidenciou que o número de ocorrências tem vindo a diminuir nas águas nacionais, conforme dados apresentados na Tabela 32 e no Gráfico 7.

Tabela 32 - Transbordo potencial de pescado

Ano	Transbordos Potenciais	Decréscimo (%)
2012	142	
2013	95	33,1%
2014	71	25,3%
2015	59	16,9%
2016	55	6,8%

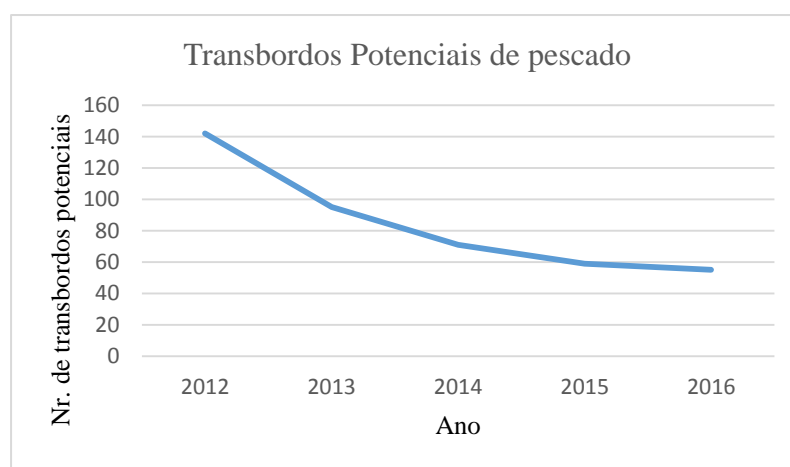


Gráfico 7 - Transbordos potenciais de pescado

Para melhor caracterizar os eventos de transbordo potencial ilegal de pescado nas águas nacionais foi feito o estudo da nacionalidade das embarcações, o que evidenciou que os eventos estão limitados a um conjunto restrito de nacionalidades e mais concretamente a um número limitado de embarcações com comportamento de transbordo potencial. Na Tabela 33 e Tabela 34 constam os resultados da análise de dados das ocorrências por nacionalidade, para os anos de 2014 e 2015 respetivamente.

Através da filtragem dos dados é também possível saber qual o *Maritime Mobile Service Identity* (MMSI) da embarcação e assim identificá-la. O acesso a esta informação constitui uma forma de priorizar a investigação a certos contatos.

Tabela 33 - Ocorrências de transbordo potencial de pescado por nacionalidade das embarcações

2014		
Bandeira	Nr. Ocorrências	Nr. Embarcações associadas
Libéria	24	11
Panamá	16	3
Bahamas	15	8
Malta	5	3
Holanda	4	1
São Vicente e Granadinas	3	3
São Cristóvão e Névis	1	1
Barbados	1	1
Lituânia	1	1
Curaçao	1	1

Tabela 34 - Ocorrências de transbordo potencial de pescado por nacionalidade das embarcações

2015		
Bandeira	Nr. Ocorrências	Nr. Embarcações associadas
Panamá	13	5
Libéria	8	6
Bahamas	8	6
São Cristóvão e Névis	8	1
Curaçao	5	2
Barbados	4	3
Portugal	3	1
Vanuatu	3	1
São Vicente e Granadinas	2	1
Ilhas Cook	2	1
Malta	1	1
Itália	1	1
Noruega	1	1

Segundo os resultados do estudo de Kroodsmas *et al.* (2017), Portugal agrupa-se nos países que têm pouco transbordo dentro ou perto da sua ZEE o que evidencia que Portugal possui legislação adequada e um grande esforço de fiscalização, para a qual contribuem as ações de fiscalização efetuadas pelos meios da Marinha Portuguesa. Embora não se consiga saber se os transbordos potenciais apresentados foram efetivos, o conhecimento da distribuição geográfica destes eventos poderá constituir um fator de auxílio no processo de tomada de decisão por forma a efetuar vigilância sobre as práticas de pesca ilegal.

5.4 Análise das trajetórias através do MONICAP

O uso da informação proveniente do MONICAP permitiu produzir mapas com as principais trajetórias efetuadas pelas embarcações de pesca nacionais, para 2014 (Figura 58) e 2015 (Figura 59), que evidenciam claramente o grande movimento dentro da ZEE portuguesa.

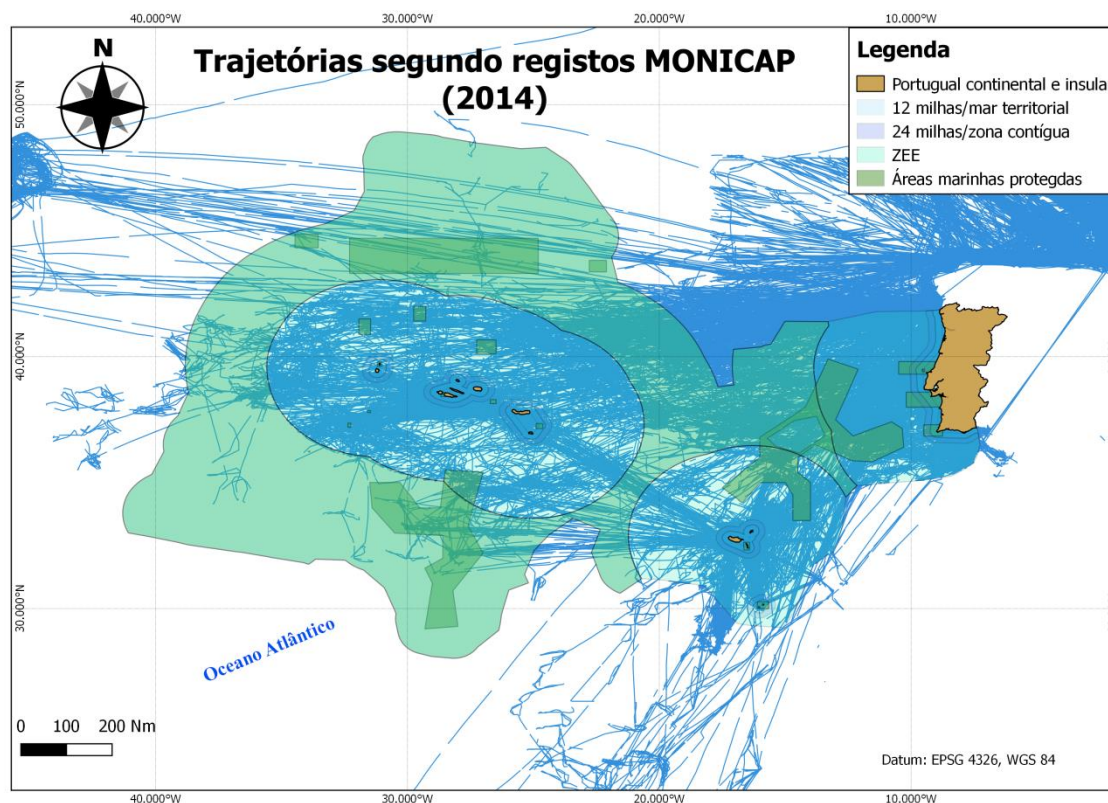


Figura 58 - Mapa com trajetórias das embarcações de pesca segundo registos MONICAP (2014)

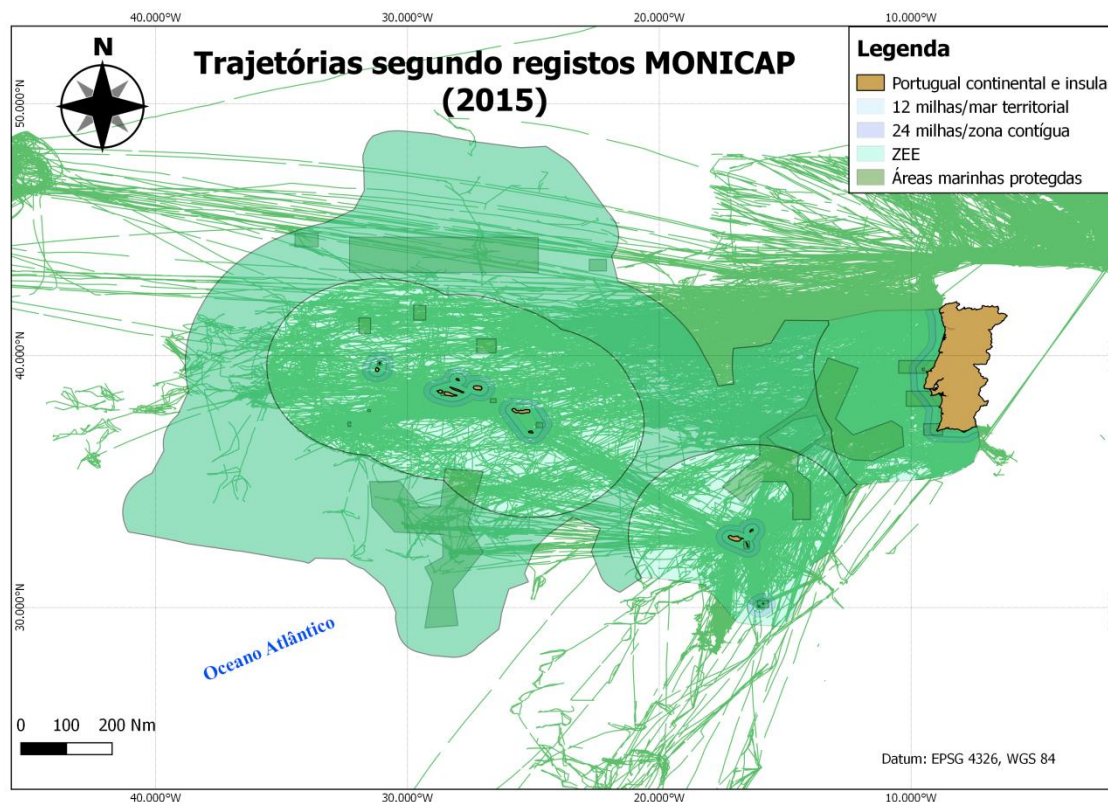


Figura 59 - Mapa com trajetórias das embarcações de pesca segundo registos MONICAP (2015)

Através da execução de comandos SQL sobre a base de dados foram selecionadas as trajetórias onde as embarcações praticavam velocidades entre 0 e 6 nós. A escolha deste intervalo de velocidades acentou no estudo da revisão da literatura onde Lee *et. al* (2010) apontaram que velocidades entre 1 e 6 nós eram consideradas como embarcações em atividade de pesca. Assim sendo foram construídos os mapas da Figura 60 e Figura 61, onde as trajetórias evidenciadas foram assumidas como os locais onde ocorre maior esforço de pesca por parte das embarcações de pesca nacionais.

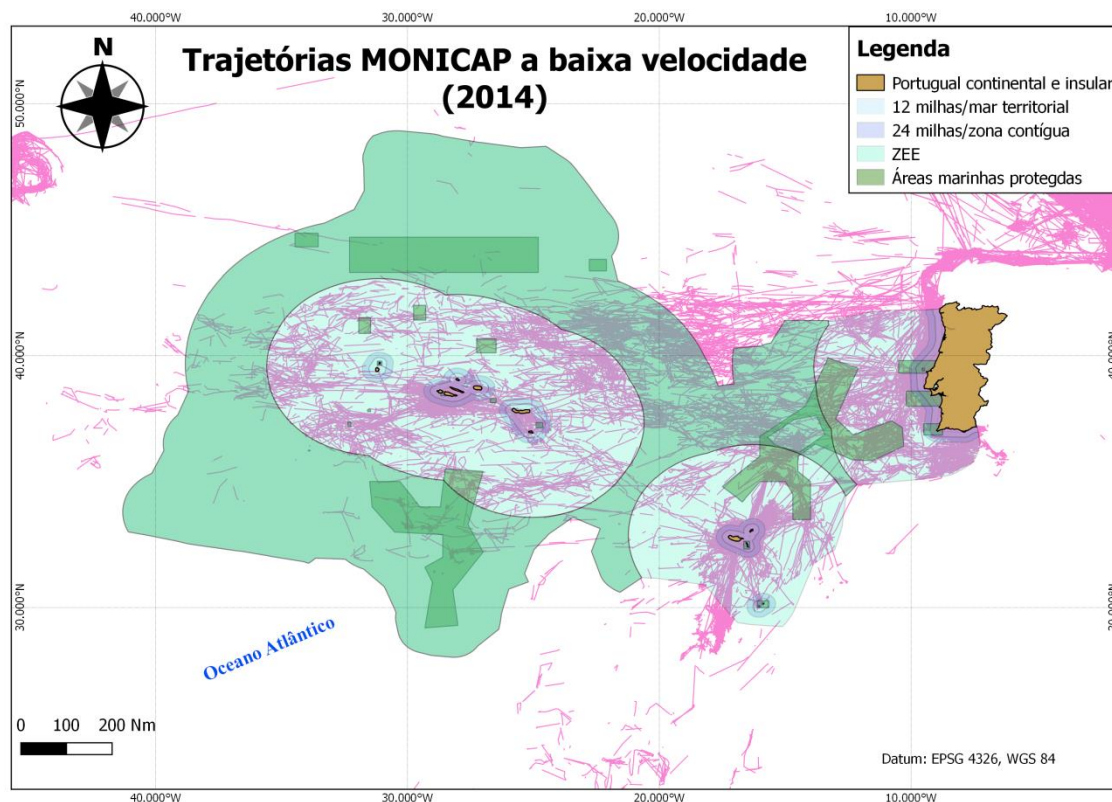


Figura 60 - Mapa com trajetórias MONICAP a baixa velocidade (2014)

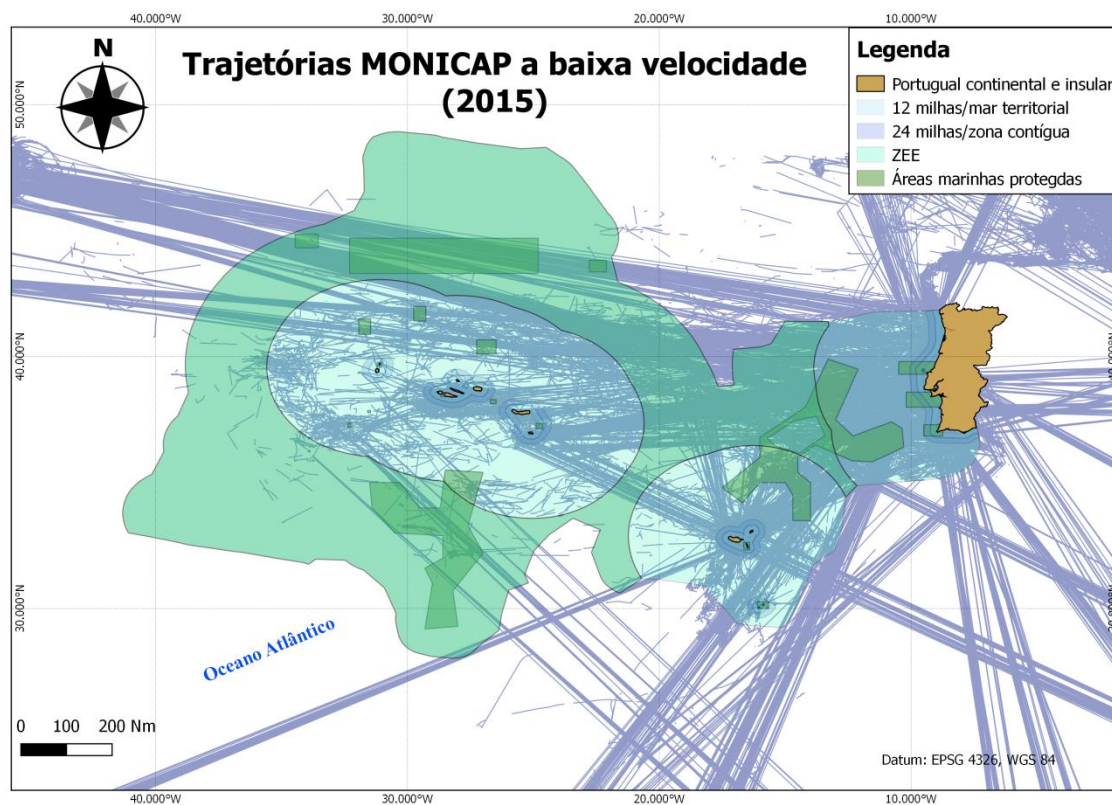


Figura 61 - Mapa com trajetórias MONICAP a baixa velocidade (2015)

A qualidade dos mapas obtidos assume-se não ser a mais eficaz para retirar conclusões pertinentes, ainda assim verifica-se um aumento do esforço de pesca em 2015 face a 2014, o que pode ser devido ao aumento do número de embarcações de pesca. Segundo INE (2016), no que respeita a entradas de embarcações na frota de pesca, ocorreram 55 novos registos em 2015, o que representa um acréscimo na ordem dos 25% face a 2014. Para além do aumento do número de embarcações, em 2015 as capturas de pescado apresentaram um acréscimo de 15% face a 2014 (INE, 2017), o que também poderá ser a causa do aumento do esforço de pesca que os mapas sugerem.

A caracterização concreta do esforço de pesca recorrendo a informação MONICAP é um processo que requer maior trabalho de estudo, tendo sido considerado fora do âmbito da presente dissertação. No entanto o uso da base de dados construída, conjugada com outras bases de dados/projetos pode permitir uma análise mais específica dos padrões de pesca, bem como caracterizar o esforço de pesca nas águas nacionais.

CAPÍTULO 6

CONCLUSÕES

- 6.1 Análise sumária dos resultados obtidos
- 6.2 Recomendações e trabalho futuro

6. Capítulo 6 – Conclusões

Neste capítulo pretende-se efetuar uma análise sumária do trabalho desenvolvido e dos resultados obtidos. Serão também apontadas recomendações e o possível desenvolvimento de trabalho futuro.

6.1 Análise sumária dos resultados obtidos

Face ao trabalho efetuado verifica-se que o objetivo inicialmente proposto foi na sua maioria alcançado de forma bastante satisfatória. De igual forma considera-se que as questões de investigação secundárias formuladas foram pertinentes e adequadas ao desenvolvimento do presente trabalho, permitindo compilar informação que contribuiu para alcançar resposta à questão de investigação principal.

As questões secundárias formuladas foram trabalhadas ao longo do capítulo da análise de dados.

O primeiro grupo de questões de investigação serviu para caracterizar o esforço de fiscalização da atividade da pesca pela Marinha Portuguesa, através da resposta a duas questões:

- “Qual a distribuição espacial e temporal do esforço de fiscalização?”

Partindo da resposta a esta questão foi possível entender que ao nível temporal, a MP efetuou um esforço de fiscalização contínuo que resultou na distribuição geográfica já apresentada, que evidenciou relação entre o DNP e as zonas de maior incidência de fiscalização.

- “Existe esforço de fiscalização em áreas específicas, como as áreas marinhas protegidas (AMP)?”

Os dados revelaram que 25% das ações de fiscalização da atividade da pesca incidiram sobre AMP, sendo assim notável o esforço de fiscalização incidido sobre essas áreas pelos navios da Marinha Portuguesa.

O segundo conjunto de questões serviu para analisar as infrações associadas à fiscalização da atividade da pesca, respondendo às seguintes questões:

- “As ações de fiscalização de pesca resultaram na deteção de infratores?”

A resposta a esta questão permitiu verificar que de um total de 3038 ações de fiscalização foram contabilizadas 852 como presumíveis infratoras, o que corresponde a 28% das fiscalizações. A distribuição geográfica dessas ações serviu para verificar quais as zonas onde ocorreram mais registos de embarcações presumíveis infratoras, notando-se, de 2014 para 2015, um aumento de incidência de PI ao longo da costa continental essencialmente zona norte e centro. Nos arquipélagos destacou-se a evidência de PI principalmente na Ilha da Madeira.

- “Que tipos de infrações se verificam mais frequentemente? Sobre que espécies?”

A separação dos presumíveis infratores por tipo de infração permitiu concluir que os tipos de infrações mais recorrentes diziam respeito à segurança das embarcações e à inexistência/invalidade de documentação. Dando relevo à distribuição das infrações diretamente associadas a práticas de pesca (artes/espécies/áreas) verificou-se que foi na zona do Algarve que ocorreram maior número de registos de PI e que as espécies mais afetadas foram a gamba-branca, o polvo e o lagostim.

O terceiro grupo de questões serviu para caracterizar a atividade da pesca (artes/espécies/áreas), através da resposta às seguintes questões:

- “Quais as modalidades de pesca mais fiscalizadas?”

A análise dos dados tendo em vista o estudo das artes permitiu concluir que o maior número de registos de fiscalização está associado a artes de pesca polivalente. No entanto, pela análise da quantidade total de pescado capturado por cada tipo de arte o que se verificou foi que embora a arte de cerco tenha tido um baixo número de registos (124 em 3051), a quantidade de pescado capturado por este tipo de arte representou 28.3% do total de pescado fiscalizado, o que evidenciou a preponderância que a arte do cerco reassumiu de 2014 para 2015 no setor da pesca.

- “Quais as espécies marinhas mais encontradas aquando das fiscalizações?”

Recorrendo a análises de Pareto foram identificadas as espécies mais encontradas nas ações de fiscalização, de onde se verificou que para os Açores, as espécies encontradas em maiores quantidades (em Kg) foram a quelha, o espadarte e a palmeta. No caso da

Madeira as espécies foram o espadarte, o peixe espada-preto e o atum-patudo. Para análise das espécies encontradas no geral, foi feita a análise por número de ocorrência (ao invés da quantidade) onde se constatou que o polvo foi a espécie mais registada nos comunicados de vistoria. O tratamento destes dados permitiu retirar certos padrões comportamentais que podem ser usados como base de auxílio para ações futuras direcionadas para uma arte de pesca ou espécie específica, como o caso analisado da sardinha.

- “Existem práticas de transbordo ilegal de pescado na ZEE portuguesa?”

A fusão da base de dados construída com dados importados da *Global Fishing Watch* culminou na apresentação de mapas onde se apresentam potenciais transbordos ilegais de pescado. A apresentação desses dados em forma de mapa permitiu elucidar sobre as principais zonas de ocorrência desses eventos, notando-se uma maior incidência junto ao limite Sudeste da ZEE. Pela análise dos dados verificou-se também que o número de ocorrências tem vindo a decrescer. No que diz respeito à nacionalidade das embarcações envolvidas nos potenciais transbordos os dados evidenciaram que os eventos estão limitados a um conjunto restrito de nacionalidades e mais concretamente a um número limitado de embarcações suspeitas.

O quarto e último conjunto de questões serviu para analisar as trajetórias das embarcações de pesca nacionais através de dados MONICAP, através da resposta às seguintes questões secundárias:

- “Quais as rotas mais praticadas pelas embarcações nacionais?”

A informação das trajetórias MONICAP foi disponibilizada sobre a forma de mapa evidenciado o grande movimento de embarcações de pesca que caracteriza a ZEE portuguesa.

- “Quais as rotas de pesca descritas pelas embarcações nacionais?”

Para responder a esta questão foi escolhido o intervalo de velocidades compreendidas entre 0 e 6 nós. Com base na informação disponível na base de dados foram construídos os mapas para as trajetórias de “baixas velocidades”, onde as zonas mais carregadas foram assumidas como os locais onde ocorre maior esforço de pesca por parte das embarcações de pesca nacionais. A informação dos mapas permite verifica um aumento

do esforço de pesca em 2015 face a 2014, o que pode ser devido ao aumento do número de embarcações de pesca.

A análise de todas estas questões constituiu uma forma de concluir sobre a questão de investigação principal: “Qual o benefício resultante da fiscalização da pesca pela Marinha Portuguesa?”.

A fiscalização da pesca efetuada pela Marinha Portuguesa resulta na recolha de informação que sendo corretamente utilizada e trabalhada é fonte de conhecimento para vários setores de interesse nacional. A disponibilização de dados estatísticos é na maioria das vezes feita através de tabelas/gráficos que não permitem ter uma perceção geográfica. A decisão de optar pela utilização de sistemas de informação geográfica para apresentar os dados recolhidos pela Marinha resultou na construção de mapas que permitem gerar conhecimento geográfico sobre infrações e práticas/padrões de pesca que podem ser utilizados como parâmetros de apoio à decisão no âmbito dos esforços desenvolvidos em prol de práticas de pesca sustentável. Os mapas utilizados para dar resposta à questão de investigação demonstram o potencial da informação disponível na base de dados construída, para realização de análise espacial. A base de dados construída possui apenas dados relativos ao ano de 2014 e 2015, no entanto, ao ser alimentada com dados de um maior espetro temporal incrementa a fiabilidade dos padrões observados e das conclusões retiradas.

Tal como mencionado ao longo da dissertação, a exploração desequilibrada do setor da pesca conduziu à adoção de medidas que obrigam os países a seguir princípios e padrões de comportamento responsável por forma a assegurar a conservação e gestão dos recursos marinhos vivos. Essas medidas levaram à necessidade de uma maior aposta na monitorização da atividade da pesca. Os estudos desenvolvidos e analisados na revisão da literatura evidenciam que a modelação da informação da pesca é um processo complexo e contínuo. O trabalho desenvolvido corrobora os artigos revistos, de onde se conclui que de fato a complexidade das condicionantes associadas ao ecossistema marinho implica um grande esforço de investigação e só através da associação de diversas fontes/projetos podem ser alcançados resultados relevantes.

Esta dissertação, desenvolvida com dados resultantes do esforço de fiscalização da pesca pela Marinha tem potencial para ser utilizado em articulação com outros

projetos desenvolvidos neste âmbito (como aconteceu com o cruzamento dos dados da *Global Fishing Watch*), caminhando para um sistema de apoio à decisão global destinado à salvaguarda do ecossistema marinho.

O estudo dos transbordos ilegais de pescado demonstrou que Portugal se agrupa nos países que têm pouca ameaça de transbordo dentro ou perto da sua ZEE o que evidencia que Portugal possui legislação adequada e um grande esforço de fiscalização, para a qual contribuem as ações de fiscalização efetuadas pelos meios da Marinha Portuguesa, constituindo assim mais uma evidência clara do benefício que a fiscalização efetuada pela MP representa para o país.

Em suma, o presente trabalho permitiu concluir que a fiscalização da pesca efetuada pela Marinha Portuguesa apresenta claramente benefícios ao permitir gerar conhecimento útil no âmbito do apoio à decisão, que pode ser utilizado para direcionar o esforço de fiscalização em busca de práticas de pesca sustentável que contribuam para a manutenção dos ecossistemas marinhos. Para além do benefício que advém da recolha de dados, concluiu-se também que o esforço de fiscalização desenvolvido por parte da MP tem impacto positivo na credibilidade de Portugal, como demonstram os estudos efetuados por entidades independentes.

6.2 Recomendações e trabalho futuro

O trabalho desenvolvido apresentou-se como um projeto protótipo sobre o tratamento de informação georreferenciada relativa ao tipo e quantidade de pescado observado durante as ações de vistoria das embarcações de pesca, com base na utilização de dados recolhidos pela Marinha Portuguesa. Os mapas produzidos para dar resposta às questões de investigação constituem apenas parte da informação que se pode extrair da base de dados. A base de dados construída apenas tinha os dados relativos ao ano de 2014 e 2015, no entanto esta pode ser alimentada continuamente à medida que os dados são recolhidos pela Marinha, aumentando o espetro temporal da análise.

Tal como foi estudado no capítulo da revisão da literatura, a elaboração de projetos é um processo complexo que exige esforços conjuntos e fusão de informações de diversas fontes. Assim sendo, o projeto desenvolvido apresenta capacidades para ser

integrado com outros projetos por forma a ser alcançado um Sistema de Apoio à Decisão de âmbito mais alargado.

Posto isto, decorrente do presente trabalho, são vários os desafios e questões que ficaram por responder. Apresentam-se alguns destes:

- Implementar a informação relacionada com o tipo e quantidade de pescado observado durante as ações de fiscalização no apoio à tomada de decisão. Eventualmente integrar esta informação num módulo do SADAP constituindo mais um fator utilizado pela Marinha para planeamento e atribuição operacional dos navios nas ações de fiscalização.

- Criar mapas de densidade das posições registadas no sistema MONICAP e fazer a comparação com os mapas de densidade das ações de fiscalização para verificar se existem zonas de desequilíbrio (grande densidade de registos MONICAP *versus* menor esforço fiscalização da atividade da pesca);

- Desenvolver um algoritmo preventivo que utilize os dados AIS das embarcações de pesca para detetar em tempo real as situações de transbordo ilegal de pescado.

- Utilizar o repositório de informação reunido para investigações futuras, designadamente para aplicação de técnicas avançadas de análise de dados baseada em métodos estatísticos inferenciais, em cooperação com investigadores de diferentes instituições ligadas ao mar, como por exemplo o Instituto Português do Mar e da Atmosfera.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Referências Bibliográficas

- BARAÑANO, A. (2008). *Métodos e Técnicas de Investigação em Gestão*. Lisboa: Edições Sílabo.
- BEIRÃO, A., PEREIRA, A. (2014). *Reflexões sobre a Convenção do Direito do Mar*. Brasília: FUNAG
- BERNHARDSEN, T. (2002). *Geographical information systems: An introduction*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- BOLSTAD, P. (2005). *GIS fundamentals: A first text on geographic information systems*. (2ª ed). White Bear Lake: Eider Press, Inc.
- CANCELA, J.G. (2009). Sistemas de Informação na Segurança Marítima Nacional, *Revista de Marinha*. Consultado em: http://www.revistademarinha.com/index.php?option=com_content&view=article&id=1421:cancela-novo&catid=101:actualidade-nacional&Itemid=290, acedido em novembro de 2016.
- CÂNDIDO, A. (2012). A Convenção de Montego Bay e Portugal – Delimitação das zonas marítimas da Madeira. *Boletim Ensino, Investigação n.º 12*, 165-184. Consultado em: http://www.iesm.pt/cisdi/boletim/Artigos/art_7.pdf, acedido em dezembro de 2016
- CAROLAS, P. (2016). *Vigilância e monitorização dos espaços marítimos sob soberania ou jurisdição portuguesa*. Dissertação de Mestrado em Ciências Militares Navais – especialidade de Marinha, Escola Naval: Marinha Portuguesa.
- CHANG, K. (2009). *Introduction to geographic information systems*. New York: McGraw-Hill Science/Engineering/Math.
- CORREIA, J.S. (2011). *Concepção e Implementação de um WebSIG no Parque Nacional da Gorongosa usando software de código aberto e livre*. Trabalho de Projeto apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica, Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação: Universidade Nova de Lisboa.
- COSTA, J.M. e FERREIRA, R.M. (2001). “*Spatial Intelligence*” *Informação geográfica como meio de suporte à decisão*. ESIG2001, Paper, Novabase. Consultado em: http://sigcursos.tripod.com/spatial_intelegence.pdf, acedido em dezembro de 2016
- D’ALGE, J. (2001). Cartografia para Geoprocessamento. In Câmara, G, Davis, C e Monteiro, A (Eds). *Introdução à Ciência da Geoinformação* (Capítulo 6, pp. 6-1 a 6-32). São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

- DAVIS, B. (2001). *GIS: A Visual Approach* (2ªed), OnWord Press.
- DEPARTMENT OF PHYSICS AND ASTRONOMY (2013). *Introduction to the Scientific Method*. Rochester: University of Rochester. Consultado em: http://teacher.nslr.rochester.edu/phy_labs/appendix/appendix.html, acedido em dezembro de 2016.
- DGRM (2016). Política Comum de Pescas. Consultado em: https://www.dgrm.mm.gov.pt/xportal/xmain?xpid=dgrm&selectedmenu=106129&xpgid=genericPageV2&conteudoDetalhe_v2=2150676, acedido em dezembro de 2016.
- EUROPEAN UNION (2016). Facts and figures on the Common Fisheries Policy. Consultado em: https://ec.europa.eu/fisheries/sites/fisheries/files/docs/body/pcp_en.pdf, acedido em dezembro de 2016
- FAO (1995). The Code of Conduct for Responsible Fisheries. Consultado em: <http://www.fao.org/3/a-v9878e.pdf>, acedido em outubro de 2016.
- FERREIRA, B. (2014). *A problemática da análise e investigação dos sinistros marítimos e a ação da Marinha e da Autoridade Marítima Nacional neste contexto*. Dissertação de mestrado em Ciências Militares Navais – especialidade de Marinha, Escola Naval: Marinha Portuguesa.
- FOURNIER, J, e PANIZZA, A (2003). Contribuições das áreas marinhas protegidas para a conservação e a gestão do ambiente marinho. *Revista Rae'ga*, 7: 55-62. Consultado em: https://www.researchgate.net/publication/262163904_Contribuicoes_das_Areas_Marinhas_Protegidas_para_a_conservacao_e_a_gestao_do_ambiente_marinho, acedido em julho de 2017
- FREE SOFTWARE FOUNDATION (2016). O que é o *software* livre? Consultado em: <https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html>, acedido em fevereiro de 2017.
- GARCIA, R. (2014). Portugal vai ter 400 mil quilómetros quadrados de áreas marinhas protegidas. *Público*. Consultado em: <https://www.publico.pt/2014/07/03/ecosfera/noticia/portugal-podera-ter-400-mil-quilometros-quadrados-de-areas-marinhas-protegidas-1661374>, acedido em julho de 2017.
- GOVERNO DE PORTUGAL (s.d). Estratégia Nacional para o MAR 2013-2020. Consultado em: https://issuu.com/dgpm-portugal/docs/enm2013_2020, acedido em novembro de 2016.
- INE, I.P. (2016). *Estatísticas da Pesca 2015*. Lisboa – Portugal.

- INE (2017). Informação Estatística. Consultado em: https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0001073&contexto=bd&selTab=tab2, acedido em janeiro de 2017.
- KROODSMA, D., MILLER, N. and ROAN, A (2017). *The Global View of Transshipment: Preliminary Findings*. Global Fishing Watch and SkyTruth. Consultado em <http://globalfishingwatch.org>, acedido em abril de 2017
- LAUGEN, A., ENGELHARD, G., WHITLOCK, R., ARLINGHAUS, R., DANKEL, D., DUNLOP, E. ... DIECKMANN, U. (2014). Evolutionary impact assessment: accounting for evolutionary consequences of fishing in an ecosystem approach to fisheries management. *Fish and Fisheries*, 15(1), 65-96.
- LEE, J., SOUTH, A. B., e JENNINGS, S. (2010). Developing reliable, repeatable, and accessible methods to provide high-resolution estimates of fishing-effort distributions from vessel monitoring system (VMS) data. *ICES Journal of Marine Science*, 67(6): 1260-1271. Consultado em: <https://academic.oup.com/icesjms/article/67/6/1260/733373/Developing-reliable-repeatable-and-accessible?searchresult=1>, acedido em março de 2017.
- LEIPNIK, M., KEMP, K., LOAICIGA, A. (1993). Implementation of GIS for water resources planning and management. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 119(2): 184-205.
- LEITE, A. (2005). *Medidas técnicas de conservação dos recursos da pesca – continente - Manual prático*. Versão 11. Direcção-Geral das Pescas e Aquicultura: Ministério da Agricultura, Pescas e Florestas.
- LONGLEY, P.A., GOODCHILD, M.F., MAGUIRE, D.J., RHIND, D.W. (2004). *Geographical Information Systems and Science*, (2ª ed). John Wiley & Sons, Ltd
- LUÍS, M. J. (2015). *A Economia do Mar em Portugal – A importância da Marinha Portuguesa numa perspectiva económica*. Dissertação de Mestrado em Ciências Militares Navais – especialidade de Administração Naval, Escola Naval: Marinha Portuguesa.
- MALCZEWSKI, J. (1999). *GIS and multicriteria decision analysis*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- MARINHA. (2001). *IONAV 1060 (A) - Actividades de Fiscalização*. Oeiras: Comando Naval.
- (2002). *IONAV 1010 - Relatos e Comunicados Operacionais*. Oeiras: Comando Naval.

- , (2006). *IONAV 1061 (A) – Guia de Fiscalização da Pesca*. Alfeite: Comando Naval.
- , (2006). *IONAV 1061 (A) SUP – Suplemento ao Guia de Fiscalização da Pesca*. Alfeite: Comando Naval.
- MARINE TRAFFIC (2017). Global fleet tracking with Satellite AIS data. Consultado em: <https://www.marinetraffic.com/en/p/satellite-ais>, acedido em maio de 2017.
- MATOS, J. (2004). *Fiscalização e controlo das actividades da pesca pela Marinha Portuguesa – Uma Visão SIG nos Sistemas de Apoio à Decisão*. Dissertação de Mestrado em Estatística e Gestão de Informação, Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação: Universidade Nova de Lisboa.
- MEDEIROS, A. (2017). ArcGIS vs. QGIS: Comparativo de 10 Características. Consultado em: <http://andersonmedeiros.com/arcgis-vs-qgis-comparativo-de-10-caracteristicas/>, acedido em fevereiro de 2017.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO MAR (2007). Plano Estratégico Nacional para a Pesca 2007-2013. Consultado em: http://www.promar.gov.pt/Download/PROMAR/PEN_Pesca.pdf, acedido em outubro de 2016.
- MONTEIRO, N. e MOURINHA, A. (2010). A Marinha de Duplo Uso e a Pós-Modernidade na Utilização do Poder Marítimo. *Anais do Clube Militar Naval*, Vol. III., 415-447. Consultado em: http://database.jornaldefesa.pt/politicas_de_defesa/portugal/Marinha%20de%20Duplo%20Uso%20Um%20conceito%20p%C3%B3smoderno%20de%20utiliza%C3%A7%C3%A3o%20do%20poder%20mar%C3%ADtimo.pdf, acedido em novembro de 2016.
- MOURINHA, A. (2012). Monitorização, Controlo e Fiscalização da Pesca. *Maria Scientia Revista Científica Electrónica*, 83-122. Instituto de Estudos Políticos: Universidade Católica Portuguesa.
- NÉDÉLEC, C., PRADO, J. (1990). *Definición y clasificación de las diversas categorías de artes de pesca*. FAO Fisheries Technical Paper. No. 222. Revisão 1: Rome, FAO.
- NETO, P. (1998). *Sistemas de Informação Geográfica (SIG) (2ªed)*, Portugal: FCA - Editora de Informática, LDA.
- OPENSUSE (2011), *Software Livre e de Código Aberto*. Consultado em: https://pt.opensuse.org/Software_Livre_e_de_C%C3%B3digo_Aberto, acedido em fevereiro de 2017.

- PECK, M., ARVANITIDIS, C., BUTENSCHON, M., CANU, D., CHATZINIKOLAOU, E., CUCCO, A. ... WOLFSHAAR, K. (2016). Projecting changes in the distribution and productivity of living marine resources: A critical review of the suite of modeling approaches used in the large European project VECTORS. *Estuarine and Coastal Marine Science*. Consultado em: https://www.researchgate.net/publication/303534106_Projecting_changes_in_the_distribution_and_productivity_of_living_marine_resources_A_critical_review_of_the_suite_of_modeling_approaches_used_in_the_large_European_project_VECTORS, acessado em julho de 2017.
- PETERSON, G. (2009). *GIS Cartography – A Guide to Effective Map Design*. Boca Raton: CRC Press.
- POSTGIS (2017). Consultado em: <http://postgis.refractory.net/>, acessado em janeiro de 2017.
- POSTGRESQL (2017). Consultado em: <https://www.postgresql.org/docs/>, acessado em fevereiro 2017.
- QGIS (2017). Consultado em: <http://www.qgis.pt/>, acessado em fevereiro de 2017.
- RÁDIO RENASCENÇA (2017). Portugal pressionado para não pescar sardinha durante 15 anos. Consultado em: http://rr.sapo.pt/noticia/89196/portugal_pressionado_para_ao_pescar_sardinha_durante_15_anos, acessado em agosto de 2017.
- SANTOS, J. (2014). Sistemas de Referência de Coordenadas (SRC). Consultado em: http://www.processamentodigital.com.br/wp-content/uploads/2014/10/20141011_QGIS24_Sistema_de_Referencia_de_Coordenadas.pdf, acessado em fevereiro de 2017.
- SANTOS, L., GARCIA, F., MONTEIRO, F., LIMA, J., SILVA, N., SILVA, N., AFONSO, C. (2015). *Orientações Metodológicas para a elaboração de trabalhos de investigação*. Lisboa: Instituto de Estudos Superiores Militares.
- SILVA, E. e MENEZES, E. (2005). *Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação*. (4ªed). Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da UFSC.
- SIMANGO, E. (2013). *O Exercício do Poder Público em Espaços de Soberania e Jurisdição Marítima: Um Potencial Estratégico para o Desenvolvimento da Economia Moçambicana*. Dissertação de Mestrado em Ciência Política, Governança e Relações Internacionais, Instituto de Estudos Políticos: Universidade Católica Portuguesa.
- SIMMONDS, E. J., PORTILLA, E., SKAGEN, D., BEARE, D. e REID, D. G. (2010). Investigating agreement between different data sources using Bayesian state-

space models: an application to estimating NE Atlantic mackerel catch and stock abundance. *ICES Journal of Marine Science*, 67: 1138-1153.

SOUSA, L. (2013). *Indicadores de risco de incidentes marítimos com base em dados do sistema de monitorização contínua das atividades de pesca*. Dissertação de Mestrado em Ciências Militares Navais – especialidade de Marinha, Escola Naval: Marinha Portuguesa.

SUTTON, T., DASSAU, O., SUTTON, M. (2009). *A Gentle Introduction in GIS*. Cape Este, África do Sul: Departamento de Assuntos Fundiários. Consultado em: http://docs.qgis.org/2.14/pt_PT/docs/gentle_gis_introduction/index.html, acedido em fevereiro de 2017.

SUGUMARAN, R. e DEGROOTE, J. (2011). *Spatial Decision Support Systems – Principles and Practices*. Boca Raton: CRC Press.

WORRALL, L. (1991). *Spatial analysis and spatial policy using geographic information systems*. New York: Belhaven Press.

LEGISLAÇÃO CONSULTADA:

CONSELHO CE, Regulamento CEE 2847/93, Jornal Oficial das Comunidades Europeias, Série L-261, 12 de outubro de 1993.

REPÚBLICA PORTUGUESA, Ministério do Mar, Decreto Regulamentar 3/93, Diário da República, I Série – B, 8 de fevereiro de 1993.

-----Assembleia da República, Decreto do Presidente da República 67-A/97, Diário da República, I Série – A, 14 de outubro de 1997.

-----Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, Decreto-Lei 310/98, Diário da República, I Série – A, 14 de outubro de 1998.

-----Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, Decreto-Lei 383/98, I Série – A, 27 de novembro de 1998.

-----Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, Portaria 1102-G/2000, Diário da República, I Série – B, 22 de novembro de 2000.

-----Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, Diário da República, I Série – A, 5 de março de 2001.

-----Ministério da Educação, Decreto-Lei 34/2006, Diário da República, I Série – A, 17 de fevereiro de 2006.

-----Ministério da Defesa Nacional, Decreto Regulamentar 86/2007, Diário da República, I Série, 12 de dezembro de 2007.

- Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território, Decreto-Lei 49-A/2012, Diário da República, I Série, 29 de fevereiro de 2012.
- Ministério da Defesa Nacional, Decreto-Lei 185/2014, Diário da República, I Série, 29 de dezembro de 2014.
- MAR, Decreto-Lei 10/2017, Diário da República, I Série, 10 de janeiro de 2017.

APÊNDICES

Lista de Apêndices:

- A *Software* livre e de código aberto para SIG
- B Regras de usabilidade para produção de mapas
- C Amostra de dados das tabelas da base de dados
- D Lista de temas geográficos obtidos de diversas fontes
- E Comandos SQL para obtenção de informação estatística e georreferenciada
- F Informação estatística produzida

APÊNDICE A

SOFTWARE LIVRE E DE
CÓDIGO ABERTO PARA SIG

Dada a grande adesão aos sistemas SIG e às facilidades inerentes à utilização da Internet, é cada vez mais comum recorrer a *software* livre e de código aberto.

O movimento *software* livre foi um projeto iniciado por Richard Stallman em 1984, com o propósito de criar um sistema operacional totalmente livre, ao qual as pessoas teriam livre acesso para usar, estudar, modificar e distribuir (*OpenSUSE*, 2011). A Free Software Foundation (FSF), criadora do termo “*software* livre”, estabelece quatro requisitos para que assim seja considerado (*Free Software Foundation*, 2016):

- 6 A liberdade de executar o programa para qualquer propósito (liberdade nº0);
- 7 A liberdade de estudar como o programa funciona e modificá-lo conforme as suas necessidades (liberdade nº1). Sendo o acesso ao código-fonte um pré-requisito para esta liberdade;
- 8 A liberdade de redistribuir cópias (liberdade nº 2);
- 9 A liberdade de aperfeiçoar o programa e facultar os aperfeiçoamentos, para que todos os futuros interessados beneficiem das melhorias (liberdade nº3). Sendo o acesso ao código-fonte um pré-requisito para esta liberdade;

O movimento Código Aberto teve início no final do século XX, como parte de uma campanha de marketing para o *Software* Livre, onde se salientam os benefícios técnicos e económicos do código-fonte aberto e livre. Dado que as diferenças entre os dois movimentos são mínimas é comum agregar os dois grupos, pela sigla *Free/Libre and Open Source Software* (FLOSS).

Segundo Tsou e Smith (2011, *apud*, Correia, 2011), “o movimento do *software* de código aberto tem impactos significativos sobre todos os aspetos da tecnologia da informação”. Consequentemente, várias foram as áreas do conhecimento que sofreram um grande impacto com o aparecimento de *software* livre e de código aberto, entre as quais consta a área dos Sistemas de Informação Geográfica.

QGIS

O QGIS é um Sistema de Informação Geográfica de código aberto licenciado segundo a Licença Pública Geral GNU (GPL)²⁸. O desenvolvimento do QGIS sob esta licença permite analisar e modificar o código-fonte e garante que o utilizador terá sempre acesso a um programa SIG livre de custos e livremente alterável (QGIS, 2017). É um projeto oficial da *Open Source Geospatial Foundation* (OSGeo), iniciado em maio de 2002, cujo objetivo inicial era fornecer um visualizador de dados SIG.

A evolução dos Sistemas de Informação Geográfica e a aposta nos *softwares* livres e de código aberto levou à expansão do QGIS. Atualmente o QGIS pretende ser um SIG de fácil utilização que faculta um vasto conjunto de funcionalidades e suporta inúmeros formatos de dados raster e vetoriais, bases de dados e geo-serviços (QGIS, 2017).

No momento da escolha de qual o *software* mais indicado para a realização de projetos SIG verifica-se que as opções mais recorrentes são o ArcGIS e o QGIS (Medeiros, 2017).

Para auxiliar no processo de decisão de qual o melhor *software* a utilizar, a tabela abaixo apresentada (Tabela 35) contém comparações de algumas características entre os dois programas.

Tabela 35 - ArcGIS *versus* QGIS

	ArcGIS	QGIS
Custos	<i>Software</i> comercial	Pode ser adquirido gratuitamente
Licença	Uso restrito através da compra de licença	<i>Software</i> livre e de código aberto
Processo de desenvolvimento	Desenvolvido por funcionários da empresa ESRI	Desenvolvido por voluntários
Plataformas	Possuem versões para os principais sistemas operativos	
Tempo de carregamento (inicialização)	Mais lento comparando com o QGIS	Mais rápido no processo de inicialização
Extensões	Ambos os programas podem ser “estendidos” a partir de scripts/complementos/plugin-ins/extensões	
Suporte	Sistema de suporte técnico fornecido pela ESRI	Apoio aos utilizadores através de vários <i>sites</i>
Aceitação	Dada a posição líder mundial	Aceitação tem vindo a aumentar

²⁸ GPL – GNU General Public License: uma das licenças de *software* SIG mais populares, recomendada e promovida pela *Free Software Foundation*.

	da ESRI no mercado SIG, as agências governamentais e comerciais usam ArcGIS	exponencialmente. Bastante popular no mundo acadêmico
Análise espacial	Ambos possuem amplas e robustas ferramentas para análise geoespacial	
Mapas para impressão	Possui larga vantagem no critério de criação de mapas para impressão	Compositor de impressão evoluiu muito e já se conseguem bons resultados

PostgreSQL/PostGIS

O PostgreSQL, originalmente chamado Postgres, foi criado na Universidade da Califórnia em Berkeley por um professor de programação chamado Michael Stonebraker. Este projeto, desenvolvido entre 1986-1994, destinou-se a abrir novos caminhos em conceitos de base de dados, como a exploração de tecnologias “objeto relacional”. Durante vários anos Stonebraker e os seus alunos de pós-graduação desenvolveram ativamente o Postgres introduzindo regras, procedimentos, extensões e o conceito “objeto relacional”. Em 1995, dois alunos da Universidade da Califórnia, substituíram a linguagem de consulta até então utilizada por linguagem SQL e em 1996, o então denominado Postgres95, ficou disponível como *open source*, o que abriu caminho para o grande desenvolvimento de capacidades que se verificou nos anos seguintes, com a introdução de muitos novos recursos e melhorias, passando a denominar-se PostgreSQL (PostgreSQL, 2017).

Atualmente, o PostgreSQL é um dos mais populares e avançados sistema de gestão de bases de dados (SGBD) relacional com código aberto. Possui mais de vinte anos de desenvolvimento ativo e uma arquitetura comprovada que lhe confere uma forte reputação de confiabilidade, integridade de dados e correção. A sua execução é possível em todos os principais sistemas operativos, incluindo Linux e Windows. Tem suporte para vários idiomas e também suporta objetos binários, incluindo imagens, sons e vídeos (PostgreSQL, 2017). O PostgreSQL possui uma ferramenta para administração da base de dados chamada pgAdmin III que permite, entre outras funcionalidades, a execução e o carregamento de ficheiros de linguagem *Structured Query Language* (SQL). Uma base de dados espacial é um tipo de base de dados que tem capacidade de armazenar dados com informações de caráter espacial. O PostgreSQL por si só não

consegue criar bases de dados espaciais sendo necessário usar uma extensão que lhe permita manipular dados espaciais. Esta extensão é o PostGIS (Correia, 2011).

O PostGIS foi desenvolvido pela *Refractions Research Inc*, como um projeto de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias de bases de dados espaciais de código aberto. A *Refractions* é uma empresa de consultoria no âmbito dos SIG, especializada em gestão de dados e desenvolvimento de *software* personalizado. O projeto PostGIS foi desenvolvido com o intuito de suportar uma grande série de funcionalidades SIG, incluindo suporte completo *OpenGIS*, ferramentas de interface com o utilizador para visualização e edição de dados SIG e ferramentas que possibilitem a interligação dos SIG com a internet. O PostGIS adiciona suporte espacial aos objetos geográficos da base de dados relacional do PostgreSQL. Posto isto, o PostGIS confere “capacidade espacial” ao servidor PostgreSQL, permitindo que este seja utilizado como uma base de dados espaciais, alimentando Sistemas de Informação Geográfica (PostGIS, 2017).

Na elaboração do projeto far-se-á uso do PostgreSQL com a instalação da extensão PostGIS para fornecer à base de dados geográfica o carácter espacial que esta necessita.

APÊNDICE B

REGRAS DE USABILIDADE PARA PRODUÇÃO DE MAPAS

Anteriormente, a exibição final dos dados SIG não era encarada como um processo complexo e necessário para o bom entendimento dos dados. Atualmente, verifica-se que a perspectiva mudou e constata-se que a exibição elegante de dados geográficos é tão importante quanto os dados em si. A elegância do mapeamento vai muito além de tornar um mapa atraente. Trata-se de transmitir informações para servir os fatos, manter a atenção dos espectadores e evitar possíveis confusões, fornecendo todos os dados necessários. O que se pretende é que qualquer pessoa, mesmo não tendo formação na área dos SIG, consiga facilmente entender toda a informação contida no mapa. Naturalmente, o centro do mapa (a informação mais pertinente) é a parte mais importante do seu produto final mas negligenciar os elementos complementares podem tornar todo o trabalho de mapeamento ilegível e confuso. Assim sendo o *layout* merece especial atenção pois é através deste que se fornece ao público os elementos necessários para entender o contexto do mapa (Peterson, 2009).

Para a elaboração do *layout*, Peterson (2009) aponta uma série de dicas que servem de auxílio:

- Seguir uma lista de verificação com todos os elementos suscetíveis de surgirem no *layout*;
- Decidir quais dos elementos da lista devem constar no *layout* e inspirar-se em outros já existentes;
- Pesquisar outros mapas do gênero do pretendido;
- Decidir quais dos elementos do *layout* serão destacados/desprezados;
- Decidir sobre uma configuração inicial para esses elementos e seguir essa configuração;
- Criar o *layout*;
- Obter *feedback* e repetir o processo conforme necessário.

Todo este planejamento tem o fim único de construir um mapa eficiente na transmissão da informação espacial. Embora cada pessoa seja livre para construir o seu mapa, atualmente, as práticas mais eficazes e corretas de representar e dispor os vários elementos no mapa já se encontram estudadas. Tendo como base principalmente as obra “*GIS Cartography – A Guide to Effective Map Desig*” do autor Gretchen N. Peterson e “*A Gentle Introduction to GIS*” dos autores Tim Sutton, Otto Dassau, Marcelle Sutton

procedeu-se ao estudo dos principais elementos da cartografia necessários à elaboração correta de mapas SIG, que serão úteis para a elaboração da tese.

Título

O título do mapa é muito importante porque geralmente é a primeira coisa para onde o leitor vai olhar, por isso este deve ser curto porém deve dar ao leitor uma primeira ideia daquilo que representa (Sutton, 2009).

O objetivo deste elemento é pronunciar sucintamente a intenção do mapa. Deve ser escrito em letras grandes o suficiente para suscitar a atenção e ser legível a partir de uma distância considerável, ser curto o suficiente para se ler rapidamente, interessante, pertinente e preciso. Em muitos casos, é também prática comum identificar a localização geográfica do mapa (Peterson, 2009).

Embora os títulos possam ser colocados em qualquer lugar da página de *layout*, normalmente, este está localizado na parte superior ou inferior do layout e ao centro ou encostado à esquerda (Figura 62).



Figura 62 - Disposição do título no mapa [adaptado de Peterson, 2009]

Subtítulo

Para além do título, é comum utilizar-se também um subtítulo, que embora menos importante do que o título é necessário para compreender completamente o mapa. Idealmente o subtítulo fornece ainda outros detalhes que serão úteis ao utilizador antes de visualizar outros elementos do mapa. Este aparece menos enfatizado que o título, num tamanho de letra menor e normalmente abaixo ou à direita do título (Peterson, 2009).

Legenda

Um mapa é uma representação simplificada do mundo real e os símbolos do mapa são utilizados para representar objetos reais. Para assegurar que qualquer pessoa compreende o mapa corretamente, a legenda do mapa deve fornecer uma chave para todos os símbolos utilizados no mapa. A legenda é composta por um item (ponto, linha, polígono, entre outros) e o seu rótulo (descrição do item), sendo os itens colocados à esquerda do rótulo correspondente. É geralmente representada numa pequena caixa ao canto do mapa (Sutton, 2009).

Seta Norte

A seta Norte tem o único propósito de ilustrar a orientação do mapa para quem o consulta. A maioria dos mapas SIG já estão orientados com o norte no topo do *layout* mas para casos em que isso não se verifique, é prática padrão incluir a seta Norte. Ao invés da seta Norte, muitos mapas possuem uma rosa-dos-ventos a indicar as principais direções cardinais. A seta Norte deve ser pequena, discreta, simples e estar normalmente colocada à esquerda numa área menos visível do *layout*. Uma prática comum é agrupar a seta Norte com outras informações auxiliares do mapa, como a escala e a legenda (Peterson, 2009).

Escala

A escala do mapa mostra ao visualizador como converter distâncias no mapa em distâncias do mundo real. Pode ser representada de várias formas, como por exemplo, em escala numérica, como uma razão ou como uma barra de escala gráfica (Sutton, 2009). A convenção moderna é usar uma escala gráfica para evitar que quando um mapa seja digitalizado ou sofra transformações de tamanho, a escala continue precisa. A complexidade da escala deve ser adaptada à precisão da informação transmitida, sendo que um mapa mais simples não necessitará de uma escala tão aprimorada (Peterson, 2009).

Fotografias

As fotografias digitais são utilizadas para permitir que o visualizador veja partes do mapa em semelhança com o mundo real. Na maioria dos casos as fotografias são ligadas a locais específicos através de coordenadas e colocadas perto do elemento do mapa que pretendem elucidar. As potenciais fotografias a inserir em mapas são aquelas que exemplificam os dados do mapa, devendo apenas conter a informação relevante em primeiro plano (Peterson, 2009).

Tabelas

As tabelas podem ser muito úteis pois os SIG para além da visualização espacial dos recursos envolvem também os seus atributos. Quando se pretende que o mapa mostre mais do que um atributo pode ser vantajoso incluir no *layout* uma tabela correspondente aos recursos mapeados, o que vai permitir que o visualizador do mapa faça, de forma simples, a ligação entre os elementos do mapa e os seus atributos sem precisar de recorrer a muitos símbolos, rótulos e cores que podem dificultar a interpretação do mapa. As tabelas devem ter formato e estilo simplificado e de fácil leitura para não perturbar a interpretação dos mapas (Peterson, 2009).

Para além de todos estes elementos que podem e devem estar presentes num mapa, para que este seja eficaz na passagem da mensagem é importante ter em consideração o equilíbrio. O equilíbrio de um mapa não consiste simplesmente na disposição correta dos vários elementos. O equilíbrio implica uma harmonia na cor, no estilo da simbologia utilizada e no conteúdo, para que o mapa seja lido como um todo e não como várias partes díspares. Dada a importância destes pormenores na eficácia dos mapas é importante efetuar um estudo mais aprofundado sobre este aspeto.

Cor

A cor não é, por si só, a finalidade de um mapa SIG mas a sua utilização eficaz terá benefícios ao nível da passagem de informação e estética. Embora a cor possa ser de importância secundária na comunicação, é de primordial importância quando se trata de estética. O problema é que a criação de um mapa “atraente” é uma arte, e como tal, é inerentemente subjetiva. Na obra “*GIS Cartography – A Guide to Effective Map Design*”, Peterson aborda certos requisitos (esquemas, regras) que se devem ter em conta na hora da escolha de cores.

Esquema de cores

Seja qual for o esquema de cores escolhido, o próximo passo é traduzir essas cores para os SIG. A maioria dos *softwares* de SIG fornecem múltiplas opções de sistemas de cores, entre os quais constam RGB, hexadecimal, HSV, HSL, CMYK e CIELAB. Os mais comumente utilizados nos Sistemas de Informação Geográfica são o RGB e o CMYK, que serão brevemente apresentados nos próximos parágrafos.

RGB

O sistema RGB (Red – Green – Blue) consiste num método de cores onde o monitor emite diferentes quantidades de vermelho, verde e azul para produzir a cor desejada. A cor é produzida através da especificação de um número entre zero e duzentos e cinquenta e cinco para cada uma das cores. Por exemplo, se for colocada uma quantidade total de azul e nada de vermelho e verde, obter-se-ia um triplete RGB

(Figura 63) de 0 – 0 – 250, e o monitor mostrava a cor vermelha. Na maioria dos *softwares* SIG, o sistema de cores utilizado na produção de mapas é o RGB.


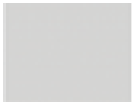

R:255	R:212	R: 0
G:255	G:212	G: 0
B: 0	B:212	B:255
		

Figura 63 – Tripleto RGB [Fonte: Peterson, 2009]

CMYK

O modelo CMKY (Cyan - Magenta – Yellow – Black (Key)) constitui outra opção de sistema de cores em projetos SIG. Este modelo funciona como uma folha de papel branco à qual se vão adicionando as cores. Os números associados a cada um dos componentes principais de CMYK representam-se no formato de percentagem, ou seja, se especificar cem por cento para C, M, Y e K, a cor obtida será o preto, caso a percentagem de todas as cores seja zero obtém-se a cor branca. Alguns outros exemplos de combinações CMYK são mostrados na Figura 64.




C:100	C:100	C:100
M: 0	M:100	M: 0
Y: 0	Y: 0	Y: 30
K: 0	K: 0	K: 0
		

Figura 64 – Combinações CMKY [Fonte: Peterson, 2009]

Estes dois modelos de cores são dos mais utilizados em *softwares* de SIG. O sistema RGB é próprio para a projeção de cores em monitores enquanto que a CMYK é um sistema de cores que é mais apropriado quando se pretende obter o projeto impresso.

Regras

A aplicação de cores pode parecer um processo altamente subjetivo, no entanto, na verdade existem algumas regras utilizadas na produção de mapas que são particularmente importantes a fim de garantir a qualidade comunicativa dos mapas obtidos. Os dois conjuntos de regras mais importantes são as regras aplicadas ao plano de fundo e as regras relativas à perspectiva do visualizador, que inclui a regra dos cinco tons, mapas temáticos, conotações de cores e contraste.

● Regras relativas ao plano de fundo

Os mapas SIG geralmente possuem objetos que precisam ser enfatizados em detrimento de outros. Há muitas técnicas de enfatizar certos objetos de um mapa mas as mais comumente utilizadas, por serem as mais simples, consistem em destacar as fronteiras entre os objetos e efetuar combinações de cores e contrastes que enfatizem o conteúdo do mapa. O objetivo de todas essas técnicas é sempre proporcionar a diferenciação necessária entre objetos de modo a que o visualizador de mapas possa sempre distinguir com precisão o que é o quê. Na Figura 65 abaixo apresentada o mapa à esquerda não mostra contraste suficiente entre os recursos para que o visualizador o possa compreender. Já o mapa à direita diferencia a água da terra através do realce (utilizando a cor branca) entre as fronteiras da interface água-terra. Segundo Peterson (2009), outras combinações de cores que ajudam a fazer a distinção entre planos e por conseguinte devem ser utilizadas são cinza-azul, azul claro-azul escuro e verde claro-verde escuro (Peterson, 2009).

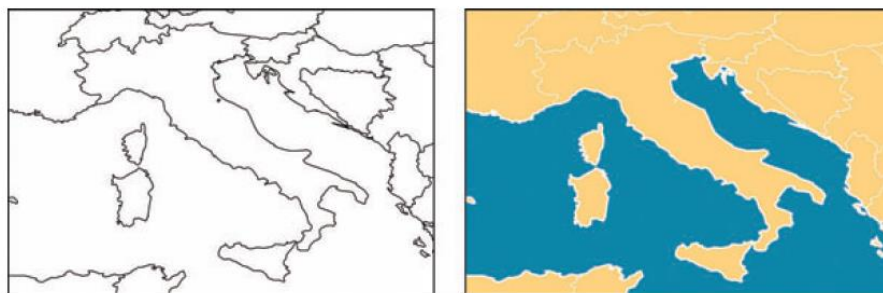


Figura 65 - Uso da cor na interpretação do mapa [Peterson, 2009]

● Regras relativas à perspectiva do visualizador

Aquando da produção do mapa uma preocupação que tem de estar sempre presente é o facto de que este foi feito para que outras pessoas o interpretem. Assim sendo há um conjunto de regras que foram elaboradas a pensar no visualizador.

→ Regra dos cinco tons

O olho humano só pode distinguir até cinco tons da mesma cor. Posto isto, se a intenção é demonstrar a mudança de uma variável através de uma mudança proporcional na saturação de cor, os dados devem ser agrupados no máximo até cinco tons da mesma cor. A figura abaixo mostra que a existência de muitos tons de cor (mapa da esquerda) dificulta a interpretação da imagem, pois torna-se difícil distinguir as tonalidades (Peterson, 2009).

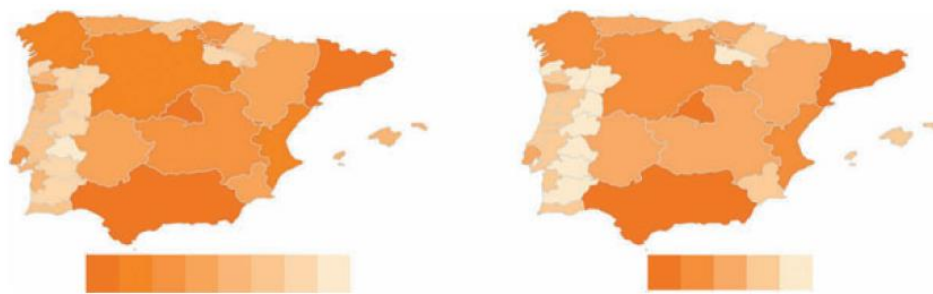


Figura 66 - Regra dos cinco tons [Fonte: Peterson, 2009]

→Regra dos mapas temáticos

Os mapas temáticos são aqueles que associam o valor de uma variável a uma paisagem através da cor. Por exemplo, um mapa de taxas de criminalidade do país poderia ser mostrado através de um mapa temático (mapas coropléticos), correlacionando o esquema de cores com a taxa de criminalidade.

Quando existem muitos valores para a variável mapeada, a escolha de cores torna-se complicada. Por exemplo, no mapa da figura abaixo (Figura 67), há uma grande variedade de valores de elevação, que atendendo à regra dos cinco tons, não poderão ser utilizados mais de cinco tons para representar essa variedade de valores. A forma de colmatar essa dificuldade é através de mudanças de tonalidade e percentagem de saturação. Nos mapas coropléticos a alteração nos valores da variável é caracterizada por mudanças na tonalidade e na percentagem de saturação dessas tonalidades, o que permite a fácil detecção visual de *hotspots* e distribuição de densidades. Um exemplo muito comum da utilização deste tipo de mapas são os mapas de relevo (Figura 67).

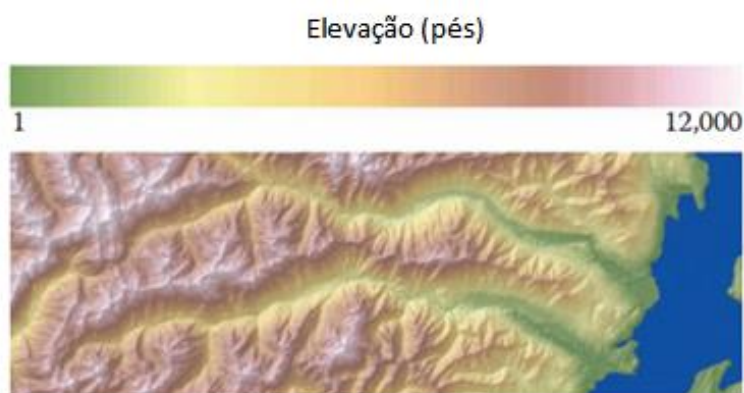


Figura 67 - Mapa de relevo [adaptado de Peterson, 2009]

→Regra das conotações de cores

As cores estão, muitas vezes, associadas a determinados sentimentos, condições ou coisas. As conotações de cores não são uniformes em todas as culturas, mas ainda assim existem algumas conotações de cores que “cruzam as fronteiras culturais”.

Como já referido várias vezes, todo o processo que envolve a escolha de cores para a produção de mapas é algo subjetivo e de caráter livre, no entanto, o uso sistemático de certas cores para determinadas ocasiões despoletou um conjunto de conotações que podem e devem ser utilizadas em prol da melhor capacidade comunicativa do mapa.

Na Figura 68 encontram-se algumas das conotações de cores que são aplicadas, de forma mais comum, às variáveis mapeadas.



Figura 68 - Conotações de cores [adaptado de Peterson, 2009]

→Regra do Contraste

Outro conceito da percepção visual que é importante para os mapas de SIG é o contraste de cores. O objetivo do contraste de cores é permitir a distinção entre os vários elementos do mapa (destacando os desejados) e, acima de tudo, distingui-los do fundo. Assim, a escolha de contrastes deve ser feita em concordância com os elementos que se pretende destacar. A Figura 69, abaixo apresentada, mostra claramente como uma mudança na cor de fundo, pode influenciar a vivacidade dos elementos do mapa.



Figura 69 - Efeitos de contraste [adaptado de Peterson, 2009]

Como já se compreendeu a escolha de cores não é um processo rígido mas sim subjetivo que pode variar conforme a experiência do produtor do mapa e conforme os seus gostos pessoais. No entanto, a revisão sobre todas as regras e teorias que envolve a escolha de cor é muito útil na medida em permitirá ao produtor estar atento a determinados pormenores que podem fazer a diferença na interpretação do mapa.

APÊNDICE C

AMOSTRA DE DADOS DAS
TABELAS DA BASE DE DADOS

TABELAS AUXILIARES

Artes_marinha				
id_pesca	codigo	descricao_arte	ficheiro_imagem	imagem
1	TTT	TODAS	default.bmp	Bitmap Image
2	PS0	Redes de cercar	cercos.bmp	Bitmap Image
3	PS	Com retenida	cercos.bmp	Bitmap Image
4	PS1	Com retenida e uma embarcação	cercos_retenida_uma_embarcacao.jpg	Package
5	PS2	Com retenida e duas embarcações	cercos_retenida.jpg	Package
6	LA	Sem retenida (Lâmpara)	lampara.jpg	Package
7	SB0	Redes envolventes-arrastrantes	xavega.bmp	Bitmap Image
8	SB	Envolvente-arrast. de alar para a praia	rede envolvente-arrastante de alar par	Package
9	SV	Envolvente-arrast. de alar para bordo	rede envolvente-arrastante de alar par	Package
10	SDN	Cerco dinamarquês	cercos_dinamarques.jpg	Package
11	SSC	Cerco escocês	cercos_escoces.jpg	Package
12	SPR	Envolvente-arrastante de parelha	envolvente_arrastante_parelha.jpg	Package
13	OTB0	Redes de arrastar	arrasto_pelagico.bmp	Bitmap Image
14	OTB	Arrasto pelo fundo	arrasto_fundo.bmp	Bitmap Image
15	TBB	Arrasto pelo fundo de vara	rede de arrasto pelo fundo de vara.png	Package
16	OTB	Arrasto pelo fundo com portas	arrasto_fundo.bmp	Bitmap Image
17	PTB	Arrasto pelo fundo de parelha	arrasto_fundo_parelha.jpg	Package
18	TBN	Arrasto pelo fundo de lagostins	Rede de arrasto pelo fundo de lagostin	Package
19	TBS	Arrasto pelo fundo de camarões	arrasto_fundo_camaroes.jpg	Package
20	OTM	Arrasto pelágico	arrasto_pelagico_portas.jpg	Package
21	OTM	Arrasto pelágico com portas	arrasto_pelagico_portas.jpg	Package
22	PTM	Arrasto pelágico de parelha	rede de arrasto pelágico de parelha.pn	Package
23	TMS	Arrasto pelágico de camarões	arrasto_pelagico.bmp	Bitmap Image
24	OTT	Arrasto geminadas com portas	rede de arrasto geminadas com portas.	Package
25	DRB	Ganchorra (draga rebocada)	ganchorra.bmp	Bitmap Image

Registo: 43 de 59 Sem Filtro Procurar

Figura 70 - Amostra de dados das artes de pesca

Embarcações_pesca			
id_embarca	descrição_embarc	matrícula_e	imagem
1	A VIDA E ASSIM	PV-220-C	Package
2	ACACIA	13763FN5	Package
3	ACAPULCO	12805FN5	Package
4	AFONSO AZEVEDO	12887FN5	Package
5	AFONSO COSTA	PD-375-L	Package
6	ALBAMAR	A-3504-C	Package
7	ALBATROZ	T-375-L	Package
8	ALBERTINO CASTANI	PV-301-C	Package
9	ALBERTO MIGUEL	SN-868-C	Package
10	ALEGRIA DE DEUS	PD-260-L	Package
11	ALEM MAR	FF-1259-C	Package
12	ALEXANDRE 2013	12716FN5	Package
13	ALEXANDRE COELHO	FN-1720-C	Package
14	ALEXANDRINA MARI	PM-849-C	Package
15	ALFAMA	Q-1100-L	Package
16	ALGAMAR	SN-833-C	Package
17	ALMA LUSA	PM-1269-N	Package
18	AMANHECER	H-184-C	Package
19	AMAZONIA	FN-1662-C	Package
20	AMIGO DA PESCA	SN-768-L	Package
21	AMIGOS	PM-1237-L	Package
22	ANA ALEXANDRA	PV-253C	Package
23	ANA BEATRIZ	PD-574-C	Package
24	ANA FERNANDES	S-2051-C	Package
25	ANA MAR	14817FN5	Package

Registo: 149 de 1007 Sem Filtro Procurar

Figura 71 - Amostra de dados das embarcações de pesca nacionais

Espécie_Pescado				
idPeixe	DescricaoPT	DescricaoCientifica	CodigoPesc	imagem
1	Abadejos	Genypterus spp.	CEX	
2	Abrótea-branca	Urophycis tenuis	HKW	Package
3	Abrótea-da-costa	Phycis phycis	FOR	
4	Abrótea-do-alto	Phycis blennoides	GFB	Package
5	Abróteas	Phycis spp.	FOX	
6	Abrótea-vermelha	Urophycis chuss	HKR	
7	Agulha	Belone belone	GAR	Package
8	Agulhão	Scomberesox saurus	SAU	
9	Agulhas	Belone spp.	BES	
10	Alabote, Alabote-Atlântico	Hippoglossus hippoglossus	HAL	
11	Alabote-da-Gronelândia, Palmeta	Reinhardtius hippoglossoides	GHL	
12	Alabote-do-Atlântico, Alabote	Hippoglossus hippoglossus	HAL	
13	Albacora, Atum-albacora	Thunnus albacares	YFT	
14	Albafar, Tubarão-albafar	Hexanchus griseus	SBL	
15	Alfonsim, Imperador	Beryx decadactylus	BXD	
16	Alosa-azul	Alosa aestivalis	BBH	
17	Alosa-cinza	Alosa pseudoharengus	ALE	
18	Alosas	Alosa spp.	SHD	
19	Amêijoia-bicuda, Amêijoia-cão	Venerupis aurea, Tapes aureus	VNA	
20	Amêijoia-boa, Amêijoia-cristã	Ruditapes decussatus, Venerupis decussata	CTG	
21	Amêijoia-branca	Spisula solida	ULO	
22	Amêijoia-cão, Amêijoia-bicuda	Venerupis aurea, Tapes aureus	VNA	
23	Amêijoia-cristã, Amêijoia-boa	Ruditapes decussatus, Venerupis decussata	CTG	
24	Amêijoia-judia, Amêijoia-macha	Venerupis pullastra, Tapes pullastra	CTS	
25	Amêijoia-macha, Amêijoia-judia	Venerupis pullastra, Tapes pullastra	CTS	

Registo: 137 de 598 Sem Filtro Procurar

Figura 72 - Amostra de dados das espécies de pescado

Unidades_marinha				
id_unidades	descricao_u	tipo_unidad	classe_unidades_marinha	designação_unidades_marinha
1	COMNAV			TODOS
2	FRAGAMA	FFGH	VASCO DA GAMA	VASCO DA GAMA
3	FRACABRAL	FFGH	VASCO DA GAMA	ALVARES CABRAL
4	FRAREAL	FFGH	VASCO DA GAMA	CORTE REAL
5	FRABELO	FF	JOAO BELO	COMANDANTE JOAO BELO
6	FRACAPELO	FF	JOAO BELO	COMANDANTE HERMENEGILDO CAPELO
7	FRADURA	FF	JOAO BELO	COMANDANTE SACADURA CABRAL
8	SUBFIM	SSK	DELFIN	DELFIN
9	SUBCUDA	SSK	DELFIN	BARRACUDA
10	TANBERRIO	AOR	BERRIO	BERRIO
11	CORTINHO	FS	JOAO COUTINHO	JOAO COUTINHO
12	CORBETO	FS	JOAO COUTINHO	HONORIO BARRETO
13	CORDECA	FS	JOAO COUTINHO	GENERAL PEREIRA DECA
14	CORCINTO	FS	JOAO COUTINHO	JACINTO CANDIDO
15	CORENES	FS	JOAO COUTINHO	ANTONIO ENES
16	CORGUSTO	FS	JOAO COUTINHO	AUGUSTO CASTILHO
17	CORDADE	FS	BAPTISTA DE ANDRADE	BAPTISTA DE ANDRADE
18	CORJOBY	FS	BAPTISTA DE ANDRADE	JOAO ROBY
19	CORCEIRA	FS	BAPTISTA DE ANDRADE	AFONSO CERQUEIRA
20	CORCARMO	FS	BAPTISTA DE ANDRADE	OLIVEIRA E CARMO
21	BALIVIER	ABU	SCHULTZ XAVIER	SCHULTZ XAVIER
22	PACINE	PB	CACINE	CACINE
23	PAGEBA	PB	CACINE	GEBA
24	PAANZA	PB	CACINE	CUANZA
25	PABEZE	PB	CACINE	ZAMBEZE

Registo: 65 de 113 Sem Filtro Procurar

Figura 73 - Amostra de dados das Unidades da Marinha

Mes_marinha		
id_mes	mes_pt	mes_en
0	TODOS	ALL
1	Janeiro	January
2	Fevereiro	February
3	Março	March
4	Abril	April
5	Maio	May
6	Junho	June
7	Julho	July
8	Agosto	August
9	Setembro	September
10	Outubro	October
11	Novembro	November
12	Dezembro	December

Figura 74 – Amostra de dados dos meses do ano

Nacionalidade		
id_nacionali	nacionalida	descrição
1	PO	Portuguesa
2	SP	Espanhola
3	OU	Outra
4	TODAS	

Figura 75 – Amostra de dados das nacionalidades

Dias_semana_marinha	
id_dia_semi	dia_semana
0	TODOS
1	Domingo
2	Segunda
3	Terça
4	Quarta
5	Quinta
6	Sexta
7	Sábado

Figura 76 – Amostra de dados dos dias da semana

Tipo_embarcação			
id_tipo_eml	código_tipo	descrição_tipo_embarcaçã	Código_nun
1	T	TODAS	0
2	P	Pesca comercial	1
3	R	Recreio	2
4	MT	Maritimo turisticas	3
5	AC	Artes caladas	4
6	O	Outras	5

Figura 77 – Amostra de dados dos tipos de embarcação

Subtipo_Embarcação_pesca			
id	Tipo de embarcação_pe	Código	
1	TODAS	TTT	
2	APANHA DE ALGAS	APA	
3	ARMADILHAS	ARM	
4	ARRASTÃO	ARR	
5	CERCADOR	CER	
6	EMALHAR/TRESMALHO	RED	
7	GANCHORRA	GAN	
8	NÃO IDENTIFICADO	NID	
9	NAVIO DE APOIO	NAP	
10	NAVIO DE PESCA À LINHA	PLI	
11	NAVIO FÁBRICA	NFA	
12	OUTRAS	OUT	
13	PALANGREIRO	PAL	
14	POLIVALENTE	POL	
15	RECREIO	REC	
16	SALTO E VARA	SVA	

Figura 78 - Amostra de dados de subtipos de embarcações de pesca

Sub_tipo_pesca_recreio_marinha		
id_sub_tipo	descrição_sub_tipo_pesca_recreio	código_nun
1	Todos	0
2	Oceânico	1
3	Largo	2
4	Costeira	3
5	Costeira restrita	4
6	Águas abrigadas	5

Figura 79 – Amostra de dados de subtipos de embarcações de recreio

Sub_tipo_artes_caladas_marinha		
id_sub_tipo	codigo_sub_	descricao_sub_tipo_artes_caladas
1	TTT	TODAS
2	AR1	Ganchorra
3	AR2	Arrasto vara
4	AR3	Arrasto portas g
5	AR4	Arrasto portas mg
6	A1	Alcatruzes m peq
7	A2	Alcatruzes pequen
8	A3	Alcatruzes grande
9	A4	Alcatruzes mg
10	C1	Covos m pequeno
11	C2	Covos pequeno
12	C3	Covos grande
13	C4	Covos mto grande
14	CG1	Covos Grandes mp
15	CG2	Covos Grandes p
16	CG3	Covos Grandes gr
17	CG4	Covos Grandes mgr
18	B1	Boscas mto pequeno
19	B2	Boscas pequeno
20	B3	Boscas grande
21	B4	Boscas mto grande
22	M1	Murejona m pequeno
23	M2	Murejona pequeno
24	M3	Murejona grande
25	M4	Murejona m grande

Figura 80 - Amostra de dados de subtipos de artes caladas

Sub_tipo_maritimo_tur	
id_sub_tipo ▾	descricao_sub_tipo_maritimo_tur
0	Todos
A	Passeios com programa
B	Aluguer com tripulação
C	Aluguer sem tripulação
D	Serviços por táxis
E	Pesca turistica
F	Serviços sem locomoção
G	Aluguer embarcações sem registo
H	Serviços de reboque recreativo

Figura 81 - Amostra de dados de subtipos de embarcações marítimo-turísticas

Areas_marinha	
id_area ▾	descricao_area
1	TODAS
2	ZEE Açores
3	ZEE Cont
4	ZEE Mad
5	MTer Açor
6	MTer Cont
7	6nm Cont
8	MTer Mad
9	Outras

Figura 82 - Amostra de dados de áreas oceânicas por distância a costa

Area_operacao_marinha		
id_area_opç ▾	descricao_a ▾	Código_nun ▾
1	TODAS	0
2	N	1
3	C	2
4	L	3

Figura 83 - Amostra de dados de áreas de operação

Período_horário		
ID	Período hor	Código num
1	OUTROS	0
2	00:01-06:00	1
3	06:01-12:00	2
4	12:01-18:00	3
5	18:01-24:00	4

Figura 84 - Amostra de dados do período horário

Local_inspecao		
ID	Local_inspecao	Código_nun
1	TODOS	0
2	AGUAS OCEANICAS	1
3	AGUAS INTERIORES MARITIMAS	2
4	AGUAS INTERIORES NÃO MARITIMAS	3
5	TERRA-ORLA MARITIMA/FLUVIAL	4
6	TERRA-EMBARCACOES ATRACADAS	5
7	TERRA-LOTAS	6

Figura 85 - Amostra de dados dos locais de inspeção

Resultado_marinha	
id_resultado	descricao_resultado
1	TODOS
2	LEGAL
3	PRESUMIVEL INFRATORA
4	NÃO VISTORIADA
5	MONICAP

Figura 86 - Amostra de dados com resultados de fiscalização

APÊNDICE D

LISTA DE TEMAS GEOGRÁFICOS OBTIDOS DE DIVERSAS FONTES

Tabela 36 - Temas geográficos

Temas	Informação Base	Sistema de representação plana	Formato digital	Fonte informação	Domínio
Limites marítimos- eez_pt	Zona Económica Exclusiva (200nm)	Coord.Geográficas Datum: WGS84	Shapefile (Polígonos)	Flanders Marine Institute	Público
Limites marítimos- eez_pt_24nm	Zona Contígua (24nm)	Coord.Geográficas Datum: WGS84	Shapefile (Polígonos)	Flanders Marine Institute	Público
Limites marítimos- mt12_pt	Mar Territorial (12nm)	Coord.Geográficas Datum: WGS84	Shapefile (Polígonos)	Flanders Marine Institute	Público
Limites marítimos- eez_internal_waters_ pt	Águas interiores	Coord.Geográficas Datum: WGS84	Shapefile (Polígonos)	Flanders Marine Institute	Público
Limites marítimos	Águas arquipelágicas	Coord.Geográficas Datum: WGS84	Shapefile (Polígonos)	Flanders Marine Institute	Público
ContinentalMargins	Margens continentais	Coord.Geográficas Datum: WGS84	Shapefile (Polígonos)	IFREMER ²⁹	Público
Áreas Marinhas Protegidas	Limites das Áreas Marinhas Protegidas	Coord.Geográficas Datum: WGS84	Web Map Service	DGRM	Público

²⁹ *Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer*

APÊNDICE E

COMANDOS SQL PARA OBTENÇÃO DE INFORMAÇÃO ESTATÍSTICA E GEORREFERENCIADA

PARA CARACTERIZAÇÃO DO ESFORÇO DE FISCALIZAÇÃO DE EMBARCAÇÕES DE PESCA PELA MARINHA PORTUGUESA

Definição da área de estudo consolidada

```
1 DROP TABLE area_estudo_global;
2 SELECT st_union(geom) as geom
3 INTO area_estudo_global
4 FROM (
5 SELECT geom as geom
6 FROM public.eez_internal_waters_pt
7 UNION ALL
8 SELECT geom as geom
9 FROM public.nt12_pt
10 UNION ALL
11 SELECT geom as geom
12 FROM public.eez_pt_24nm
13 UNION ALL
14 SELECT geom as geom
15 FROM public.eez_pt
16 UNION ALL
17 SELECT geom as geom
18 FROM public.extensao_plataforma_pt
```

Preparação da tabela Fiscalização da pesca

```
1 ALTER TABLE public."FiscalizacaoPesca"
2 ADD column
3 "geom" geometry(POINT,4326);
4
5 UPDATE public."FiscalizacaoPesca" SET geom = ST_SetSRID(ST_MakePoint(longitude,latitude),4326);
6
7 CREATE INDEX idx_FiscalizacaoPesca_geom ON public."FiscalizacaoPesca" USING GIST(geom);
```

Ações de fiscalização da pesca, por ano, entre 2014 e 2015

```

1  SELECT
2    "Pescado".quantidade
3    , "Pescado".especie
4    , "Pescado"."nomeEspecie"
5    , "EspeciePescado"."descricaoCientifica"
6    , "EspeciePescado".imagem as imagemEspecie
7    , "Pescado"."nomeEmbarcacao"
8    , "Pescado".matricula
9    , "EmbarcacaoPesca".imagem as imagemEmbarcacao
10   , "Pescado"."GDH"
11   , "Pescado".mes
12   , "Pescado".ano
13   , "Pescado"."diaMes"
14   , "Pescado"."diaSemana"
15   , "DiaSemana"."diaSemana" as nomeDiaSemana
16   , "Pescado".trimestre
17   , "Pescado".unidade
18   , "Pescado"."numeroSequencial"
19   , "Pescado".arte
20   , "Arte"."descricaoArte"
21   , "Arte"."ficheiroImagem"
22   , "Arte".imagem as imagemArte
23   , "Pescado"."malhagemFrom"
24   , "Pescado"."malhagemTo"
25   , "Pescado"."NrFISCREP"
26   , "Pescado"."GDHFISCREP"
27   , "Pescado".longitude
28   , "Pescado".latitude
29   --, "Pescado".geom
30   , "FiscalizacaoPesca".latitude as latitudeF
31   , "FiscalizacaoPesca".longitude as longitudeF
32   , "FiscalizacaoPesca".hora
33   , "FiscalizacaoPesca"."periodoDia" as periodoDia
34   , "PeriodoHorario"."periodoDia" as periodoDiaExtenso
35   , "FiscalizacaoPesca".unidade as unidadeFiscalizacao
36   , "Unidade".codigo as codigounidade
37   , "Unidade".tipo as tipounidade
38   , "Unidade".classe as classeunidade
39   , "Unidade".designacao as designacaounidade
40   , "FiscalizacaoPesca"."tipoEmbarc"
41   , "TipoEmbarcacaoPesca"."codigoTipoEmbarcacaoPesca"
42   , "TipoEmbarcacaoPesca"."descricaoTipoEmbarcacaoPesca"
43   , "FiscalizacaoPesca"."subTipoPesca"

```

```

44 , "SubTipoPescaComercial"."codigoSubTipoPesca"
45 , "SubTipoPescaComercial"."descricaoSubTipoPesca"
46 , "SubTipoPescaComercial"."ficheiroMagem" as ficheiroImagemSubTipo
47 , "SubTipoPescaComercial"."imagem as imagemSubTipo
48 , "FiscalizacaoPesca"."resultado
49 , "Resultado"."descricaoResultado"
50 , "FiscalizacaoPesca"."nrFISCREP"
51 , "FiscalizacaoPesca"."areaOper"
52 , "AreaOperacao"."descricaoAreaOperacao"
53 , "FiscalizacaoPesca"."nacionalidade
54 , "Nacionalidade"."nacionalidade as descricaoNacionalidade
55 , "Nacionalidade"."descricao
56 , "FiscalizacaoPesca"."nomeTipo"
57 , "FiscalizacaoPesca"."datenum
58 , "FiscalizacaoPesca"."area
59 , "Area"."descricaoArea"
60 , "FiscalizacaoPesca"."nrInfracao1"
61 , "FiscalizacaoPesca"."nrInfracao2"
62 , "FiscalizacaoPesca"."nrInfracao3"
63 , "FiscalizacaoPesca"."nrInfracao4"

64 , "FiscalizacaoPesca"."nrInfracao5"
65 , "FiscalizacaoPesca"."nrInfracao6"
66 , "FiscalizacaoPesca"."nrInfracao7"
67 , "FiscalizacaoPesca"."nrInfracao8"
68 , "FiscalizacaoPesca"."nrInfracao9"
69 , "FiscalizacaoPesca"."nrInfracao10"
70 , "FiscalizacaoPesca"."nrInfracao11"
71 , "FiscalizacaoPesca"."nrInfracao12"
72 , "FiscalizacaoPesca"."nrInfracao13"
73 , "FiscalizacaoPesca"."nrInfracao14"
74 , "FiscalizacaoPesca"."localInspecao"
75 , "LocalInspecao"."descricaoLocalInspecao"
76 , "LocalInspecao"."codigoLocalInspecao"
77 , "FiscalizacaoPesca"."geom as geom
78 INTO
79 InfracaoPesca2014
80 FROM
81 public."Pescado"
82 inner join public."FiscalizacaoPesca" on ( "Pescado".ano = "FiscalizacaoPesca".ano AND
83 "Pescado"."NrFISCREP" = "FiscalizacaoPesca"."nrFISCREP" AND
84 "Pescado"."diaMes" = "FiscalizacaoPesca"."diaMes" AND

85 "FiscalizacaoPesca"."hora" = date_part('hour',"Pescado"."GDH")*100+date_part('minute',"Pescado"."GDH") )
86 inner join public."Mes" on ("Mes"."mesENcod" = "Pescado".mes AND
87 "Mes"."idMes" = "FiscalizacaoPesca".mes )
88 left outer join public."Arte" on ("FiscalizacaoPesca".arte = "Arte"."idPesca" )
89 left outer join public."Area" on ("FiscalizacaoPesca".area = "Area"."idArea")
90 left outer join public."DiaSemana" on ("FiscalizacaoPesca"."diaSemana" = "DiaSemana"."idDiaSemana")
91 inner join public."TipoSubtipoEmbarcacaoPesca" on ( "TipoSubtipoEmbarcacaoPesca"."idTipoEmbarcacaoPesca" = "FiscalizacaoP
92 "TipoSubtipoEmbarcacaoPesca"."idSubTipoPesca" = "FiscalizacaoPesca"."subTipoPesca" )
93 left outer join public."TipoEmbarcacaoPesca" on ("TipoEmbarcacaoPesca"."idTipoEmbarcacaoPesca" = "TipoSubtipoEmbarcacaoPe
94 left outer join public."SubTipoPescaComercial" on ("SubTipoPescaComercial"."idSubTipoPesca" = "TipoSubtipoEmbarcacaoPesca"
95 left outer join public."Resultado" on ("FiscalizacaoPesca"."resultado" = "Resultado"."idResultado")
96 left outer join public."Nacionalidade" on ("Nacionalidade"."idNacionalidade" = "FiscalizacaoPesca"."nacionalidade)
97 left outer join public."LocalInspecao" on ("FiscalizacaoPesca"."localInspecao" = "LocalInspecao"."idLocalInspecao")
98 left outer join public."PeriodoHorario" on ("FiscalizacaoPesca"."periodoDia" = "PeriodoHorario"."idPeriodoDia")
99 left outer join public."AreaOperacao" on ("AreaOperacao"."idAreaOperacao" = "FiscalizacaoPesca"."areaOper")
100 left outer join public."Unidade" on ("Unidade"."idUnidadeMarinha" = "FiscalizacaoPesca"."unidade)
101 left outer join public."EspeciePescado" on ("Pescado"."especie" = "EspeciePescado"."codigoPescado")
102 left outer join public."EmbarcacaoPesca" on ("EmbarcacaoPesca"."matriculaEmbarcacaoPesca" = "Pescado".matricula)
103 WHERE
104 "TipoEmbarcacaoPesca"."idTipoEmbarcacaoPesca" = 1 AND
105 "Pescado".ano = 2014
106 ORDER BY "Pescado"."GDH" ;

```

Fiscalização mensal (2014/2015)

```
1 SELECT year, month, soma
2 FROM
3 (SELECT date_part('year', "GDH") as year, date_part('month', "GDH") as month, count(*) soma
4 FROM
5     infracaopesca2014
6     GROUP BY date_part('year', "GDH") , date_part('month', "GDH")
7 UNION ALL
8     SELECT date_part('year', "GDH") as year, date_part('month', "GDH") as month, count(*) soma
9 FROM
10     infracaopesca2015
11     GROUP BY date_part('year', "GDH") , date_part('month', "GDH")) t
12 ORDER BY year, month
```

Fiscalização média mensal (2014/2015)

```
1 SELECT month, avg(soma) media
2 FROM
3 (SELECT date_part('year', "GDH") as year, date_part('month', "GDH") as month, count(*) soma
4 FROM
5     infracaopesca2014
6     GROUP BY date_part('year', "GDH") , date_part('month', "GDH")
7 UNION ALL
8     SELECT date_part('year', "GDH") as year, date_part('month', "GDH") as month, count(*) soma
9 FROM
10     infracaopesca2015
11     GROUP BY date_part('year', "GDH") , date_part('month', "GDH")) t
12 GROUP BY month
13 ORDER BY month
14 ..
```

Fiscalização nas águas interiores

```
1 SELECT count(*)
2 FROM
3     public.eez_internal_waters_pt,
4     public.esforco_fiscalizacao_2014_2015
5 WHERE ST_intersects(public.eez_internal_waters_pt.geom, public.esforco_fiscalizacao_2014_2015.geom);
```

Fiscalização nas 12 milhas

```
1 SELECT count(*)
2 FROM
3     public.nt12_pt,
4     public.esforco_fiscalizacao_2014_2015
5 WHERE ST_intersects(public.nt12_pt.geom, public.esforco_fiscalizacao_2014_2015.geom);
6
```

Fiscalização nas 24 milhas

```
1 SELECT count(*)
2 FROM
3     public.eez_pt_24nm,
4     public.esforco_fiscalizacao_2014_2015
5 WHERE ST_intersects(public.eez_pt_24nm.geom, public.esforco_fiscalizacao_2014_2015.geom);
```

Fiscalização na plataforma estendida

```
1 SELECT count(*)
2 FROM
3     public.extensao_plataforma_pt,
4     public.esforco_fiscalizacao_2014_2015
5 WHERE ST_intersects(public.extensao_plataforma_pt.geom, public.esforco_fiscalizacao_2014_2015.geom);
6
7
```

Fiscalização na ZEE

```
1 SELECT count(*)
2 FROM
3     public.eez_pt,
4     public.esforco_fiscalizacao_2014_2015
5 WHERE ST_intersects(public.eez_pt.geom, public.esforco_fiscalizacao_2014_2015.geom);
```

Fiscalização nas Áreas Marinhas Protegidas

```
1 SELECT
2     public."Pescado".id, ST_intersection(public.areasmarinhasprotegidas_validas.geom, public."Pescado".geom) as geom
3 FROM
4     public.areasmarinhasprotegidas_validas,
5     public."Pescado"
6 WHERE ST_intersects(public.areasmarinhasprotegidas_validas.geom, public."Pescado".geom)
7 AND ano in (2014, 2015);
```

PARA ESTUDO DAS INFRAÇÕES

Esforço de fiscalização de pesca - 2014/2015

```
1 SELECT geom
2 INTO esforco_fiscalizacao_2014_2015
3 FROM
4 (SELECT geom
5 FROM InfracaoPesca2014
6 UNION ALL
7 SELECT geom
8 FROM InfracaoPesca2015) t;
```

```
1 SELECT *
2 INTO
3   infracaopesca2015_presumivel
4 FROM
5   public.infracaopesca2015
6 WHERE
7   infracaopesca2015."descricaoResultado" <> 'LEGAL';
8
```

Análise de presumíveis infratores

```
1 SELECT geom, "GDH"
2 INTO infracaopesca_presumivel
3 FROM
4 (SELECT
5   infracaopesca2014_presumivel.*
6 FROM
7   public.infracaopesca2014_presumivel
8
9 UNION ALL
10
11 SELECT
12   infracaopesca2015_presumivel.*
13 FROM
14   public.infracaopesca2015_presumivel) T1
15 ORDER BY 2 DESC;
```


Análise de infrações por nacionalidade da embarcação presumível infratora

```
1  SELECT geom
2  INTO infracaopesca_presumivel_nac_PO
3  FROM
4  (SELECT
5    infracaopesca2014_presumivel.*
6  FROM
7    public.infracaopesca2014_presumivel
8  WHERE descricao='Portuguesa'
9  UNION ALL
10 SELECT
11   infracaopesca2015_presumivel.*
12 FROM
13   public.infracaopesca2015_presumivel
14 WHERE descricao='Portuguesa'
15 ) T1
```

```
1  SELECT geom
2  INTO infracaopesca_presumivel_nac_SP
3  FROM
4  (SELECT
5    infracaopesca2014_presumivel.*
6  FROM
7    public.infracaopesca2014_presumivel
8  WHERE descricao='Espanhola'
9  UNION ALL
10
11 SELECT
12   infracaopesca2015_presumivel.*
13 FROM
14   public.infracaopesca2015_presumivel
15 WHERE descricao='Espanhola'
16 ) T1
```

```
1  SELECT geom
2  INTO infracaopesca_presumivel_nac_OU
3  FROM
4  (SELECT
5    infracaopesca2014_presumivel.*
6  FROM
7    public.infracaopesca2014_presumivel
8  WHERE descricao='Outra'
9  UNION ALL
10
11 SELECT
12   infracaopesca2015_presumivel.*
13 FROM
14   public.infracaopesca2015_presumivel
15 WHERE descricao='Outra'
16 ) T1
```

Análise por tipo de infrações dos Presumíveis infratores

Exemplo para as infrações do tipo 1

Localização

```
1 SELECT geom
2 INTO infracaopesca_presumivel_inf01
3 FROM
4 (SELECT
5     infracaopesca2014_presumivel.*
6 FROM
7     public.infracaopesca2014_presumivel
8 WHERE "nrInfracao1"!=0
9 UNION ALL
10
11 SELECT
12     infracaopesca2015_presumivel.*
13 FROM
14     public.infracaopesca2015_presumivel
15 WHERE "nrInfracao1"!=0
16 ) T1
```

Contagem

```
1 SELECT count(*) inf01
2 FROM infracaopesca_presumivel_inf01;
```

Análise de espécies onde ocorrem mais presumíveis infratores

Exemplo para o polvo

```
1 SELECT geom
2 INTO infracaopesca_presumivel_OCC2
3 FROM
4 (SELECT
5     infracaopesca2014_presumivel.*
6 FROM
7     public.infracaopesca2014_presumivel
8 WHERE "nomeEspecie"='Polvo, Polvo-vulgar'
9 AND ("nrInfracao3" !=0 OR "nrInfracao4" !=0 OR "nrInfracao6" !=0 OR "nrInfracao7" !=0 OR "nrInfracao9" !=0)
10 UNION ALL
11 SELECT
12     infracaopesca2015_presumivel.*
13 FROM
14     public.infracaopesca2015_presumivel
15 WHERE "nomeEspecie"='Polvo, Polvo-vulgar'
16 AND ("nrInfracao3" !=0 OR "nrInfracao4" !=0 OR "nrInfracao6" !=0 OR "nrInfracao7" !=0 OR "nrInfracao9" !=0)
17 ) T1
```

PARA ESTUDO DAS PRÁTICAS DE PESCA

Criação da coluna para a geometria da tabela pescado

```
1 alter TABLE public."Pescado"
2 ADD column
3     "geom" geometry(POINT,4326);
4 UPDATE public."Pescado" SET geom = ST_SetSRID(ST_MakePoint(longitude,latitude),4326);
5 CREATE INDEX idx_pescado_geom ON public."Pescado" USING GIST(geom);
```

Análise de FISCREP com informação válida de pescado

```
1 SELECT
2     unidade, "NrFISCREP", "GDHFISCREP" , geom, count(*) nrLinhasporComunicacao
3 FROM
4     public."pescadovalido" p
5 WHERE ano in (2014, 2015)
6 GROUP BY unidade, "NrFISCREP", "GDHFISCREP", geom;
```

Ocorrências de pescado

```
1 SELECT count(*)
2 FROM public."Pescado";
```

Ocorrências válidas de pescado

```
1 DROP TABLE PescadoValido;
2 SELECT public."Pescado".*
3 INTO PescadoValido
4 FROM public."Pescado", public.area_estudo_global
5 WHERE ST_Intersects("Pescado".geom, public.area_estudo_global.geom)
6 SELECT count(*)
7 FROM public."pescadovalido"
```

```
1 SELECT count(*)
2 FROM public."pescadovalido"
3 WHERE ano in (2014, 2015);
```

Análise de artes presente nas ações de fiscalização

```
1 SELECT
2     "Arte".codigo,
3     "Arte"."descricaoArte", count(*) numero
4 FROM
5     public."pescadovalido" p,
6     public."Arte"
7 WHERE
8     "Arte".codigo = p.arte
9 AND ano in (2014, 2015)
10 GROUP BY "Arte".codigo,
11     "Arte"."descricaoArte"
12 ORDER BY 3 DESC;
```

Análise de artes por modalidades: cerco/arrasto/polivalente

```
1 SELECT codigo, sum(numero)
2 FROM
3 (SELECT
4     CASE
5         WHEN "Arte".codigo IN ('OTB', 'TBB', 'OTB',
6             'PTB', 'TBN', 'TBS', 'OTM', 'PTM', 'TMS', 'OTT') THEN 'Arrasto'
7         WHEN "Arte".codigo IN ('PS0', 'PS ', 'PS1',
8             'PS2', 'LA ', 'SB0', 'SB ', 'SV ', 'SDN', 'SSC', 'SPR') THEN 'Cerco'
9         ELSE 'Polivalente'
10     END AS codigo, count(*) numero
11 FROM
12     public."pescadovalido" p,
13     public."Arte"
14 WHERE
15     "Arte".codigo = p.arte
16 AND ano in (2014, 2015)
17 GROUP BY codigo) t1
18 GROUP BY codigo
19 ORDER BY 2 ;
```

Análise de arte de cerco

```
1 SELECT
2     arte, geom
3 INTO arte_cerco_2014_2015
4 FROM
5     public."pescadovalido" p
6 WHERE
7     ano in (2014, 2015)
8 AND arte IN('PS0', 'PS ', 'PS1',
9     'PS2', 'LA ', 'SB0', 'SB ', 'SV ', 'SDN', 'SSC', 'SPR');
```

Arte de arrasto

```
1 SELECT
2     arte, geom
3 INTO arte_arrasto_2014_2015
4 FROM
5     public."pescadovalido" p
6 WHERE
7     ano in (2014, 2015)
8 AND arte IN ('OTB', 'TBB', 'OTB',
9             'PTB', 'TBN', 'TBS', 'OTM', 'PTM', 'TMS', 'OTT');
```

Análise de arte polivalente

```
1 SELECT
2     arte, geom
3 INTO arte_polivalente_2014_2015
4 FROM
5     public."pescadovalido" p
6 WHERE
7     ano in (2014, 2015)
8 AND arte NOT IN ('OTB', 'TBB', 'OTB',
9                'PTB', 'TBN', 'TBS', 'OTM', 'PTM', 'TMS', 'OTT', 'PS0', 'PS ', 'PS1',
10               'PS2', 'LA ', 'SB0', 'SB ', 'SV ', 'SDN', 'SSC', 'SPR');
```

Quantidade mensal de pescado observado nas ações de fiscalização

```
1 SELECT
2     p.ano as ano, "Mes"."idMes" as mes,
3     p.mes as mesExtenso, sum(quantidade) as somaQuantidade
4 FROM
5     public.pescadovalido p,
6     public."Mes"
7 WHERE
8     "Mes"."mesENcod" = p.mes
9     AND p.ano BETWEEN 2014 AND 2015
10 GROUP BY
11     p.ano, "Mes"."idMes",
12     p.mes
13 ORDER BY
14     p.ano, "Mes"."idMes", p.mes;
```

Análise de espécies mais observadas, em função da quantidade (Kg), nas ações de fiscalização nos Açores

```
1 SELECT p.especie, p."nomeEspecie", sum(p.quantidade) as quantidadePescado
2 FROM public.pescadovalido p, public.eez_pt e
3 WHERE ST_Intersects(p.geom, e.geom)
4 AND territory1 = 'Azores'
5 AND p.quantidade IS NOT NULL
6 AND p.ano IN (2014, 2015)
7 GROUP BY p.especie, p."nomeEspecie"
8 ORDER BY 3 DESC
```

Localização e quantidade das 3 espécies de pescado observado nas ações de fiscalização nos Açores

```
1 SELECT
2 p.id,p.quantidade,p.geom
3 INTO Pesc_Az_BSH_2014_2015
4 FROM public.pescadovalido p, public.eez_pt e
5 WHERE ST_Intersects(p.geom, e.geom)
6 AND territory1 = 'Azores'
7 AND p.quantidade IS NOT NULL
8 AND p.especie = 'BSH'
9 AND (p.ano = 2014 OR p.ano = 2015)
10 ORDER BY p."GDH";
11
12 SELECT
13 p.id,p.quantidade,p.geom
14 INTO Pesc_Az_GHL_2014_2015
15 FROM public.pescadovalido p, public.eez_pt e
16 WHERE ST_Intersects(p.geom, e.geom)
17 AND territory1 = 'Azores'
18 AND p.quantidade IS NOT NULL
19 AND p.especie = 'GHL'
20 AND (p.ano = 2014 OR p.ano = 2015)
21 ORDER BY p."GDH";
22
23 SELECT
24 p.id,p.quantidade,p.geom
25 INTO Pesc_Az_SWO_2014_2015
26 FROM public.pescadovalido p, public.eez_pt e
27 WHERE ST_Intersects(p.geom, e.geom)
28 AND territory1 = 'Azores'
29 AND p.quantidade IS NOT NULL
30 AND p.especie = 'SWO'
31 AND (p.ano = 2014 OR p.ano = 2015)
32 ORDER BY p."GDH";
```

Análise de espécies mais observadas, em função da quantidade (Kg), nas ações de fiscalização na Madeira

```
1 SELECT p.especie, p."nomeEspecie", sum(p.quantidade) as quantidadePescado
2 FROM public.pescadovalido p, public.eez_pt e
3 WHERE ST_Intersects(p.geom, e.geom)
4 AND territory1 = 'Madeira'
5 AND p.quantidade IS NOT NULL
6 AND p.ano IN (2014, 2015)
7 GROUP BY p.especie, p."nomeEspecie"
8 ORDER BY 3 DESC
```

Localização e quantidade das 3 espécies de pescado observado nas ações de fiscalização na Madeira

```
1 SELECT
2 p.id,p.quantidade,p.geom
3 INTO Pesc_Mad_BSF_2014_2015
4 FROM public.pescadovalido p, public.eez_pt e
5 WHERE ST_Intersects(p.geom, e.geom)
6 AND territory1 = 'Madeira'
7 AND p.quantidade IS NOT NULL
8 AND p.especie = 'BSF'
9 AND (p.ano = 2014 OR p.ano = 2015)
10 ORDER BY p."GDH";
11
12 SELECT
13 p.id,p.quantidade,p.geom
14 INTO Pesc_Mad_BET_2014_2015
15 FROM public.pescadovalido p, public.eez_pt e
16 WHERE ST_Intersects(p.geom, e.geom)
17 AND territory1 = 'Madeira'
18 AND p.quantidade IS NOT NULL
19 AND p.especie = 'BET'
20 AND (p.ano = 2014 OR p.ano = 2015)
21 ORDER BY p."GDH";
22
23 SELECT
24 p.id,p.quantidade,p.geom
25 INTO Pesc_Mad_SWO_2014_2015
26 FROM public.pescadovalido p, public.eez_pt e
27 WHERE ST_Intersects(p.geom, e.geom)
28 AND territory1 = 'Madeira'
29 AND p.quantidade IS NOT NULL
30 AND p.especie = 'SWO'
31 AND (p.ano = 2014 OR p.ano = 2015)
32 ORDER BY p."GDH";
```

Análise de pescado presente nas ações de fiscalização

```
1 SELECT
2     "EspeciePescado"."codigoPescado",
3     "EspeciePescado"."descricaoPT", count(*)
4 FROM
5     public."pescadovalido" p,
6     public."EspeciePescado"
7 WHERE
8     "EspeciePescado"."codigoPescado" = p.especie
9 AND ano in (2014, 2015)
10 GROUP BY
11     "EspeciePescado"."codigoPescado",
12     "EspeciePescado"."descricaoPT"
13 ORDER BY 3 DESC;
```

Localização e quantidade de pescado observado nas ações de fiscalização

Exemplo para a espécie Polvo

```
1 SELECT
2     p.id,p.quantidade,p.geom
3 INTO Pescado_OCC_2014
4 FROM
5     public.pescadovalido p
6 WHERE
7     p.especie = 'OCC' AND
8     p.ano = 2014
9 ORDER BY p."GDH";
10
11 SELECT
12     p.id,p.quantidade,p.geom
13 INTO Pescado_OCC_2015
14 FROM
15     public.pescadovalido p
16 WHERE
17     p.especie = 'OCC' AND
18     p.ano = 2015
19 ORDER BY p."GDH";
```


ANÁLISE DOS DADOS DOS TRANSBORDOS ILEGAIS

Preparação dos dados para análise

```
1 UPDATE public.transv_potential p
2 SET event_star_x=event_star::timestamp
3
4 SELECT event_star, event_end::timestamp
5 FROM public.transv_likely p
6 |
```

Análises estatísticas

```
1 SELECT date_part('year',event_star) Ano, count(*) transvasos_Provaveis
2 FROM
3 (SELECT gid, reefer_mms, fishing_mm, event_star, event_end_ , p.geom, reefer fla, fishing fl
4 FROM public.transv_likely p, public.area_estudo_global e
5 WHERE ST_Intersects(p.geom, e.geom) ) T1
6 GROUP BY date_part('year',event_star)
```

```
1 SELECT date_part('year',event_star) Ano, count(*) Transvasos_Potenciais
2 FROM
3 (SELECT gid, mmsi, event_star, duration_h , p.geom, flag_iso3
4 FROM public.transv_potential p, public.area_estudo_global e
5 WHERE ST_Intersects(p.geom, e.geom)) T1
6 GROUP BY date_part('year',event_star)
7 ORDER BY 1 ASC
```

Análise espacial

```
1 SELECT gid, mmsi, event_star, duration_h , p.geom, flag_iso3
2 INTO transv_potential_pt_2014
3 FROM public.transv_potential p, public.area_estudo_global e
4 WHERE ST_Intersects(p.geom, e.geom)
5 AND date_part('year',event_star) = 2014
6 ORDER BY 3 ASC
```

```
1 SELECT gid, mmsi, event_star, duration_h , p.geom, flag_iso3
2 INTO transv_potential_pt_2015
3 FROM public.transv_potential p, public.area_estudo_global e
4 WHERE ST_Intersects(p.geom, e.geom)
5 AND date_part('year',event_star) = 2015
6 ORDER BY 3 ASC
```

Determinação da nacionalidade das embarcações envolvidas

```
1 SELECT "flag_iso3", count(distinct mmsi)
2 FROM "public"."transv_potential_pt_2014"
3 GROUP BY "flag_iso3"
4 ORDER BY 2 desc
```

```
1 SELECT "flag_iso3", count(distinct mmsi)
2 FROM "public"."transv_potential_pt_2015"
3 GROUP BY "flag_iso3"
4 ORDER BY 2 desc
```

PARA ESTUDO DAS TRAJETÓRIAS

Preparação da tabela MONICAP

```
1 alter TABLE public."Monicap2014"
2 ADD column
3 "geom" geometry(POINT,4326);
4 alter TABLE public."Monicap2015"
5 ADD column
6 "geom" geometry(POINT,4326);
```

```
1 UPDATE public."Monicap2014" SET geom = ST_SetSRID(ST_MakePoint("Longitude","Latitude"),4326);
2 UPDATE public."Monicap2015" SET geom = ST_SetSRID(ST_MakePoint("Longitude","Latitude"),4326);
```

```
1 CREATE INDEX idx_monicap2014_geom ON public."Monicap2014" USING GIST(geom);
2 CREATE INDEX idx_monicap2015_geom ON public."Monicap2015" USING GIST(geom);
```

Definição de trajetórias gerais

```
1 DROP TABLE trajetorias_2014;
2 SELECT t."NomeEmbarcacao", ST_MakeLine(t.geom ORDER BY "Ano","Mes","Dia","Minutos" ) as geom
3 INTO trajetorias_2014
4 FROM public."Monicap2014" t
5 GROUP BY t."NomeEmbarcacao"
6 ORDER BY t."NomeEmbarcacao";
```

```

1 DROP TABLE trajetorias_2015;
2 SELECT t."NomeEmbarcacao", ST_MakeLine(t.geom ORDER BY "Ano","Mes","Dia","Minutos" ) as geom
3 INTO trajetorias_2015
4 FROM public."Monicap2015" t
5 GROUP BY t."NomeEmbarcacao"
6 ORDER BY t."NomeEmbarcacao";

```

Definição de trajetórias a baixas velocidades

```

1 SELECT t."NomeEmbarcacao", ST_MakeLine(t.geom ORDER BY "Ano","Mes","Dia","Minutos" ) as geom
2 INTO trajetorias_2014_lowspeed
3 FROM public."Monicap2014" t
4 WHERE "Velocidade_nos" > 0 and "Velocidade_nos" <= 6
5 GROUP BY t."NomeEmbarcacao"
6 ORDER BY t."NomeEmbarcacao";

```

```

1 SELECT t."NomeEmbarcacao", ST_MakeLine(t.geom ORDER BY "Ano","Mes","Dia","Minutos" ) as geom
2 INTO trajetorias_2015_lowspeed
3 FROM public."Monicap2015" t
4 WHERE "Velocidade_nos" > 0 and "Velocidade_nos" <= 6
5 GROUP BY t."NomeEmbarcacao"
6 ORDER BY t."NomeEmbarcacao";

```


APÊNDICE F

INFORMAÇÃO ESTATÍSTICA PRODUZIDA

Tabela 37 - Análise de Pareto para espécies mais encontradas em ações de fiscalização consideradas PI com infrações diretamente associadas à prática da pesca

Espécie	Presumíveis Infrações	% Cum. Infrações	Nr. Espécies	% Cum. Nr. Espécies
Gamba-branca	14	9,03%	1	1,79%
Polvo, Polvo-vulgar	12	16,77%	2	3,57%
Lagostim	11	23,87%	3	5,36%
Pescada-branca	9	29,68%	4	7,14%
Tamboris	9	35,48%	5	8,93%
Salmonete-legítimo, Salmonete-vermelho	6	39,35%	6	10,71%
Choco-vulgar	5	42,58%	7	12,50%
Camarão-vermelho, Carabineiro	4	45,16%	8	14,29%
Goraz	4	47,74%	9	16,07%
Carapau, Carapau-branco, Chicharro	4	50,32%	10	17,86%
Verdinho	4	52,90%	11	19,64%
Besugo	4	55,48%	12	21,43%
Cartas	3	57,42%	13	23,21%
Pata-roxa	3	59,35%	14	25,00%
Espada-branco	3	61,29%	15	26,79%
Linguado, Linguado-legítimo	3	63,23%	16	28,57%
Pé-de-burrinho	3	65,16%	17	30,36%
Peixe-espada-branco, Espada-branco,	3	67,10%	18	32,14%
Ameijola, Clame-dura	3	69,03%	19	33,93%
Carapaus	3	70,97%	20	35,71%
Cavala	2	72,26%	21	37,50%
Atum-patudo, Patudo	2	73,55%	22	39,29%
Polvos	2	74,84%	23	41,07%
Sardinha, Sardinha-europeia	2	76,13%	24	42,86%
Quelha, Tintureira	2	77,42%	25	44,64%
Raia-pinta, Raia-lenga	2	78,71%	26	46,43%
Azevias	2	80,00%	27	48,21%
Azevia	2	81,29%	28	50,00%
Tintureira, Quelha	2	82,58%	29	51,79%
Abrótea-do-alto	1	83,23%	30	53,57%
Leitão	1	83,87%	31	55,36%
Bogas-do-mar	1	84,52%	32	57,14%
Espadarte	1	85,16%	33	58,93%
Congro, safio	1	85,81%	34	60,71%
Robalo, Robalo-legítimo	1	86,45%	35	62,50%
Ruivo	1	87,10%	36	64,29%

Sargos	1	87,74%	37	66,07%
Cabra-lira	1	88,39%	38	67,86%
Imperador, Alfonsim	1	89,03%	39	69,64%
Lavagante	1	89,68%	40	71,43%
Raias	1	90,32%	41	73,21%
Raia-curva	1	90,97%	42	75,00%
Lixinha, Lixinha-da-fundura	1	91,61%	43	76,79%
Carabineiro-cardeal	1	92,26%	44	78,57%
Moreia	1	92,90%	45	80,36%
Sarda	1	93,55%	46	82,14%
Pescadas	1	94,19%	47	83,93%
Tainhas	1	94,84%	48	85,71%
Serranos, Serrões	1	95,48%	49	87,50%
Cabra-vermelha	1	96,13%	50	89,29%
Moreias	1	96,77%	51	91,07%
Galo-negro, Peixe-Galo	1	97,42%	52	92,86%
Faneca	1	98,06%	53	94,64%
Escolar	1	98,71%	54	96,43%
Sapateira	1	99,35%	55	98,21%
Corvina, Corvina-legítima	1	100,00%	56	100,00%

Tabela 38 - Análise de Pareto de espécies de pescado na fiscalização da pesca ZMA

Código	Designação	Quantidade (Kg)	Porcentagem	Perc.Acum	Nr. Espécies	% Total Espécies
BSH	Quelha, Tintureira	281 233,0	56,91%	56,91%	1	2,22%
GHL	Palmeta, Alabote-da-Gronelândia	73 700,0	14,91%	71,83%	2	4,44%
SWO	Espadarte	49 877,0	10,09%	81,92%	3	6,67%
COD	Bacalhau, Bacalhau-do-Atlântico	48 000,0	9,71%	91,63%	4	8,89%
BET	Atum-patudo, Patudo	15 730,0	3,18%	94,82%	5	11,11%
SMA	Tubarão-anequim, Anequim	10 927,0	2,21%	97,03%	6	13,33%
SFS	Espada-branco	2 770,0	0,56%	97,59%	7	15,56%
SBR	Goraz	2 543,0	0,51%	98,10%	8	17,78%
COE	Congro, safio	1 663,6	0,34%	98,44%	9	20,00%
BYS	Imperador-de-costa-estreita, Selongo	990,0	0,20%	98,64%	10	22,22%
OIL	Escolar	860,0	0,17%	98,82%	11	24,44%
WRF	Cherne	762,0	0,15%	98,97%	12	26,67%
BXD	Imperador, Alfonsim	602,0	0,12%	99,09%	13	28,89%
BON	Bonito, Bonito-de-dorso-listado, Sarrajão	500,0	0,10%	99,19%	14	31,11%
MZZ	Peixe diverso	495,0	0,10%	99,29%	15	33,33%
GFB	Abrótea-do-alto	419,0	0,08%	99,38%	16	35,56%

YFT	Albacora, Atum-albacora	400,0	0,08%	99,46%	17	37,78%
SQR	Lula, Lula-vulgar	308,0	0,06%	99,52%	18	40,00%
TRI	Balistas, Cangulos	300,0	0,06%	99,58%	19	42,22%
RJC	Raia-pinta, Raia-lenga	280,0	0,06%	99,64%	20	44,44%
SQC	Lulas	230,0	0,05%	99,68%	21	46,67%
ALB	Atum-voador	190,0	0,04%	99,72%	22	48,89%
POI	Cantarilho, Cantarilho-requeime	183,0	0,04%	99,76%	23	51,11%
BRF	Cantarilho-legítimo	152,0	0,03%	99,79%	24	53,33%
ALF	Imperadores	150,0	0,03%	99,82%	25	55,56%
EPI	Olhudo	150,0	0,03%	99,85%	26	57,78%
RIB	Robalo-branco, Mora	110,0	0,02%	99,87%	27	60,00%
JAX	Carapaus	100,0	0,02%	99,89%	28	62,22%
JAA	Carapau-negrão	100,0	0,02%	99,91%	29	64,44%
MAS	Cavala	61,0	0,01%	99,93%	30	66,67%
GPD	Mero, Mero-legítimo	60,0	0,01%	99,94%	31	68,89%
CRE	Sapateira	60,0	0,01%	99,95%	32	71,11%
RPG	Pargo, Pargo-verdadeiro, Pargo-legítimo	58,0	0,01%	99,96%	33	73,33%
AGK	Moreão-castanho	25,4	0,01%	99,97%	34	75,56%
BAR	Bicudas	25,0	0,01%	99,97%	35	77,78%
EAG	Ratões	25,0	0,01%	99,98%	36	80,00%
HOM	Carapau, Carapau-branco, Chicharro	25,0	0,01%	99,98%	37	82,22%
MMH	Moreia	24,0	0,00%	99,99%	38	84,44%
GPW	Garoupa-legítima	23,0	0,00%	99,99%	39	86,67%
GAG	Perna-de-moça, Tubarão-perna-de-moça	20,0	0,00%	100,00%	40	88,89%
SQF	Lula-riscada	6,0	0,00%	100,00%	41	91,11%
SCS	Rascassos	5,0	0,00%	100,00%	42	93,33%
SRG	Sargos	3,0	0,00%	100,00%	43	95,56%
SDV	Cações	2,0	0,00%	100,00%	44	97,78%
SBA	Besugo	0,3	0,00%	100,00%	45	100,00%
		494 147,3	100%			

Tabela 39 - Análise de Pareto de espécies de pescado na fiscalização da pesca ZMM

Código	Designação	Quantidade (Kg)	Percentagem	Perc. Acum	Nr. Espécies	% Total Espécies
BSF	Espada-preto	58 695,0	35,91%	35,91%	1	3,33%
BET	Atum-patudo, Patudo	39 990,0	24,47%	60,38%	2	6,67%
SWO	Espadarte	22 788,0	13,94%	74,32%	3	10,00%
SKJ	Gaiado	10 190,0	6,23%	80,56%	4	13,33%
ALB	Atum-voador	8 200,0	5,02%	85,57%	5	16,67%
COE	Congro, safio	5 760,0	3,52%	89,10%	6	20,00%
SFS	Espada-branco	5 710,0	3,49%	92,59%	7	23,33%

BON	Bonito, Bonito-de-dorso-listado, Sarrajão	4 640,0	2,84%	95,43%	8	26,67%
JAA	Carapau-negrão	1 890,0	1,16%	96,59%	9	30,00%
MAS	Cavala	1 443,0	0,88%	97,47%	10	33,33%
WRF	Cherne	1 345,0	0,82%	98,29%	11	36,67%
OIL	Escolar	725,0	0,44%	98,73%	12	40,00%
PIL	Sardinha, Sardinha-europeia	500,0	0,31%	99,04%	13	43,33%
MMH	Moreia	385,0	0,24%	99,28%	14	46,67%
HOM	Carapau, Carapau-branco, Chicharro	301,0	0,18%	99,46%	15	50,00%
MZZ	Peixe diverso	254,0	0,16%	99,62%	16	53,33%
BRF	Cantarilho-legítimo	162,0	0,10%	99,71%	17	56,67%
GUQ	Lixa, Lixa-de-escama, Xara-branca	150,0	0,09%	99,81%	18	60,00%
JAX	Carapaus	150,0	0,09%	99,90%	19	63,33%
SBP	Pargos	46,5	0,03%	99,93%	20	66,67%
SMA	Tubarão-anequim, Anequim	35,0	0,02%	99,95%	21	70,00%
RPG	Pargo, Pargo-verdadeiro, Pargo-legítimo	32,0	0,02%	99,97%	22	73,33%
SQC	Lulas	25,0	0,02%	99,98%	23	76,67%
GPW	Garoupa-legítima	9,6	0,01%	99,99%	24	80,00%
FIN	Peixes ósseos marinhos diversos	5,0	0,00%	99,99%	25	83,33%
SBA	Besugo	4,0	0,00%	99,99%	26	86,67%
USB	Bodião-reticulado	4,0	0,00%	100,00 %	27	90,00%
PAX	Besugos, Bicas, Gorazes	4,0	0,00%	100,00 %	28	93,33%
SBR	Goraz	0,5	0,00%	100,00 %	29	96,67%
OXY	Peixe-porco, Porco-marinho, Porco	0,5	0,00%	100,00 %	30	100,00%
		163444,1	100%			

Tabela 40 - Análise de Pareto de espécies de pescado na fiscalização da pesca

Código	Designação	Ocorrências	Percentage m	Perc.Acum	Nr. Espécies	% Total Espécies
OCC	Polvo, Polvo-vulgar	480	15,34%	15,34%	1	0,58%
MZZ	Peixe diverso	161	5,14%	20,48%	2	1,16%
HKE	Pescada-branca	147	4,70%	25,18%	3	1,74%
CTC	Choco-vulgar	128	4,09%	29,27%	4	2,33%
MAS	Cavala	128	4,09%	33,35%	5	2,91%
DPS	Gamba, Gamba-branca	126	4,03%	37,38%	6	3,49%
HOM	Carapau, Carapau-branco, Chicharro	88	2,81%	40,19%	7	4,07%
SBA	Besugo	80	2,56%	42,75%	8	4,65%
SRG	Sargos	73	2,33%	45,08%	9	5,23%

NEP	Lagostim	70	2,24%	47,32%	10	5,81%
ANF	Tamboris	64	2,04%	49,36%	11	6,40%
SQR	Lula, Lula-vulgar	61	1,95%	51,31%	12	6,98%
COE	Congro, safio	58	1,85%	53,16%	13	7,56%
MIA	Azevia	58	1,85%	55,02%	14	8,14%
SOL	Linguado, Linguado-legítimo	57	1,82%	56,84%	15	8,72%
PIL	Sardinha, Sardinha-europeia	51	1,63%	58,47%	16	9,30%
BIB	Faneca	51	1,63%	60,10%	17	9,88%
BET	Atum-patudo, Patudo	49	1,57%	61,66%	18	10,47%
BSF	Espada-preto, Peixe-espada-preto	45	1,44%	63,10%	19	11,05%
SFS	Espada-branco, Peixe-espada, Peixe-espada-branco	44	1,41%	64,50%	20	11,63%
JAX	Carapaus	44	1,41%	65,91%	21	12,21%
ARA	Camarão-vermelho, Carabineiro	41	1,31%	67,22%	22	12,79%
SBG	Doirada, Dourada	37	1,18%	68,40%	23	13,37%
SQC	Lulas	36	1,15%	69,55%	24	13,95%
RJC	Raia-lenga, Raia-pinta	35	1,12%	70,67%	25	14,53%
MUR	Salmonete-legítimo, Salmonete-vermelho	34	1,09%	71,76%	26	15,12%
WHB	Verdinho	33	1,05%	72,81%	27	15,70%
SBR	Goraz	31	0,99%	73,80%	28	16,28%
SVE	Pé-de-burrinho	31	0,99%	74,79%	29	16,86%
CTB	Choupa, Sargo-safia	31	0,99%	75,78%	30	17,44%
MUX	Salmonetes	27	0,86%	76,65%	31	18,02%
BSH	Quelha, Tintureira	24	0,77%	77,41%	32	18,60%
OCZ	Polvos	23	0,73%	78,15%	33	19,19%
PAC	Bica	23	0,73%	78,88%	34	19,77%
JAA	Carapau-negrão	23	0,73%	79,62%	35	20,35%
DON	Cadelinhas, Conquilhas	22	0,70%	80,32%	36	20,93%
JOD	Galo-negro, Peixe-Galo	22	0,70%	81,02%	37	21,51%
BRB	Choupa	22	0,70%	81,73%	38	22,09%
RPG	Pargo, Pargo-verdadeiro, Pargo-legítimo	20	0,64%	82,36%	39	22,67%
ELE	Eirós, Irós, Enguia, Enguia-europeia	19	0,61%	82,97%	40	23,26%
BSS	Robalo, Robalo-legítimo	18	0,58%	83,55%	41	23,84%
SBP	Pargos	18	0,58%	84,12%	42	24,42%
SKA	Raias	18	0,58%	84,70%	43	25,00%
SWA	Sargo-legítimo	16	0,51%	85,21%	44	25,58%
KLK	Ameijola, Clame-dura	16	0,51%	85,72%	45	26,16%
THS	Azevias	16	0,51%	86,23%	46	26,74%
SYC	Pata-roxa	16	0,51%	86,74%	47	27,33%
SOO	Linguados	15	0,48%	87,22%	48	27,91%
LEF	Cartas	14	0,45%	87,67%	49	28,49%
SKJ	Gaiado	14	0,45%	88,12%	50	29,07%
GPW	Garoupa-legítima	12	0,38%	88,50%	51	29,65%
BON	Bonito, Bonito-de-dorso-listado, Sarrajão	10	0,32%	88,82%	52	30,23%

SWO	Espadarte	10	0,32%	89,14%	53	30,81%
ARS	Camarão-púrpura	9	0,29%	89,42%	54	31,40%
ALB	Atum-voador, Voador	9	0,29%	89,71%	55	31,98%
HKX	Pescadas	9	0,29%	90,00%	56	32,56%
BRF	Cantarilho-Legítimo	8	0,26%	90,26%	57	33,14%
MAC	Sarda	8	0,26%	90,51%	58	33,72%
GUR	Cabra-vermelha	8	0,26%	90,77%	59	34,30%
POI	Cantarilho, Cantarilho-requeime	8	0,26%	91,02%	60	34,88%
WRF	Cherne	8	0,26%	91,28%	61	35,47%
JOS	Galo-branco, Peixe-galo-branco	8	0,26%	91,53%	62	36,05%
EQI	Longueirão-direito	7	0,22%	91,76%	63	36,63%
PAX	Besugos, Bicas, Gorazes	7	0,22%	91,98%	64	37,21%
LAR	Lampreia-do-rio	7	0,22%	92,20%	65	37,79%
SMA	Anequim, Tubarão-anequim	7	0,22%	92,43%	66	38,37%
FRL	Navalha	7	0,22%	92,65%	67	38,95%
MGR	Corvina, Corvina-legítima	7	0,22%	92,88%	68	39,53%
RED	Cantarihos-do-norte	7	0,22%	93,10%	69	40,12%
MEG	Areeiro	6	0,19%	93,29%	70	40,70%
BSE	Robalos	6	0,19%	93,48%	71	41,28%
SCL	Pata-roxas	5	0,16%	93,64%	72	41,86%
MAG	Ameijola-lisa	5	0,16%	93,80%	73	42,44%
OXY	Peixe-porco, Porco-marinheiro, Porco	5	0,16%	93,96%	74	43,02%
GFB	Abrótea-do-alto	5	0,16%	94,12%	75	43,60%
LDV	Ruivo	5	0,16%	94,28%	76	44,19%
SHO	Leitão	4	0,13%	94,41%	77	44,77%
CSH	Camarão-do-rio, Camarão-negro	4	0,13%	94,54%	78	45,35%
BXD	Alfonsim, Imperador	4	0,13%	94,66%	79	45,93%
GAR	Agulha	4	0,13%	94,79%	80	46,51%
HKW	Abrótea-branca	4	0,13%	94,92%	81	47,09%
BOG	Boga, Boga-do-mar	4	0,13%	95,05%	82	47,67%
OIL	Escolar	4	0,13%	95,18%	83	48,26%
MMH	Moreia	4	0,13%	95,30%	84	48,84%
RJH	Raia-pontuada	3	0,10%	95,40%	85	49,42%
HKK	Pescada-da-Africa-do-Sul	3	0,10%	95,50%	86	50,00%
OCM	Polvos-do-alto	3	0,10%	95,59%	87	50,58%
SCO	Cantarilhos e Rascassos	3	0,10%	95,69%	88	51,16%
AGK	Moreão-castanho	3	0,10%	95,78%	89	51,74%
CET	Lingua	3	0,10%	95,88%	90	52,33%
VEV	Pé-de-burro	3	0,10%	95,97%	91	52,91%
EOI	Polvo-do-alto	3	0,10%	96,07%	92	53,49%
SHZ	Sáveis e Savelhas	3	0,10%	96,17%	93	54,07%
BOZ	Bogas-do-mar	3	0,10%	96,26%	94	54,65%
TUR	Pregado	3	0,10%	96,36%	95	55,23%

RAZ	Longueirões	3	0,10%	96,45%	96	55,81%
LEZ	Areeiros	3	0,10%	96,55%	97	56,40%
RHG	Grenadeiro, Lagartixa-cabeça-áspera, Peixe-rato	3	0,10%	96,65%	98	56,98%
GUY	Cabras	3	0,10%	96,74%	99	57,56%
GAG	Perna-de-moça, Tubarão-perna-de-moça	3	0,10%	96,84%	100	58,14%
WEG	Aranha-grande, Peixe-aranha-maior	2	0,06%	96,90%	101	58,72%
SSH	Carabineiro-cardeal	2	0,06%	96,96%	102	59,30%
ANN	Sargo-alcorraz	2	0,06%	97,03%	103	59,88%
BYS	Imperador-de-oosta-estreita, Selongo	2	0,06%	97,09%	104	60,47%
ANE	Anchova, Biqueirão, Enchova	2	0,06%	97,16%	105	61,05%
SUR	Caranguejo-mouro. Caranguejo-Verde	2	0,06%	97,22%	106	61,63%
SOR	Pailona	2	0,06%	97,28%	107	62,21%
GUQ	Lixa, Lixa-de-escama, Xara-branca	2	0,06%	97,35%	108	62,79%
SQI	Pota-do-norte	2	0,06%	97,41%	109	63,37%
BLL	Rodvalho	2	0,06%	97,48%	110	63,95%
GBR	Pargo-mulato, Pombo	2	0,06%	97,54%	111	64,53%
SMD	Cação-liso, Caneja	2	0,06%	97,60%	112	65,12%
CPR	Camarão-branco-legítimo	2	0,06%	97,67%	113	65,70%
RJM	Raia-manchada	2	0,06%	97,73%	114	66,28%
TOE	Tremelgas	2	0,06%	97,80%	115	66,86%
BAS	Serranos, Serrões	2	0,06%	97,86%	116	67,44%
FIN	Peixes ósseos marinhos diversos	2	0,06%	97,92%	117	68,02%
SSB	Ferreira	2	0,06%	97,99%	118	68,60%
LDB	Areeiro-de-quatro-manchas	2	0,06%	98,05%	119	69,19%
EAG	Ratões	2	0,06%	98,12%	120	69,77%
WEX	Peixes-aranha	2	0,06%	98,18%	121	70,35%
VNA	Amêijoa-bicuda, Amêijoa-cão	2	0,06%	98,24%	122	70,93%
TRS	Truta-comum	2	0,06%	98,31%	123	71,51%
TDF	Charrocos	2	0,06%	98,37%	124	72,09%
SYT	Pata-roxa-denisa, Pata-roxa-gata	2	0,06%	98,43%	125	72,67%
SCS	Rascassos	2	0,06%	98,50%	126	73,26%
BAR	Bicudas	2	0,06%	98,56%	127	73,84%
EPI	Olhudo	1	0,03%	98,59%	128	74,42%
CDX	Corvinas	1	0,03%	98,63%	129	75,00%
GUU	Cabaço, Cabra-cabaço	1	0,03%	98,66%	130	75,58%
URA	Cabeçudos	1	0,03%	98,69%	131	76,16%
POA	Chaputa, Xaputa	1	0,03%	98,72%	132	76,74%
YFT	Albacora, Atum-albacora	1	0,03%	98,75%	133	77,33%
SBZ	Sargo-veado	1	0,03%	98,79%	134	77,91%
GKL	Castanhola-do-mar	1	0,03%	98,82%	172	100,00 %
COD	Bacalhau, Bacalhau-do-Atlântico	1	0,03%	98,85%	136	79,07%
TRO	Trutas	1	0,03%	98,88%	137	79,65%
TRI	Balistas, Cangulos	1	0,03%	98,91%	138	80,23%

RGL	Uge-manta	1	0,03%	98,95%	139	80,81%
SQF	Lula-riscada	1	0,03%	98,98%	140	81,40%
LBE	Lavagante	1	0,03%	99,01%	141	81,98%
CRE	Sapateira	1	0,03%	99,04%	142	82,56%
ASD	Sável	1	0,03%	99,07%	143	83,14%
BUX	Pâmpanos e Pampos	1	0,03%	99,11%	144	83,72%
RSE	Rascasso-vermelho	1	0,03%	99,14%	145	84,30%
KRJ	Buzina	1	0,03%	99,17%	146	84,88%
KGX	Cavalas-gigantes. Serras	1	0,03%	99,20%	147	85,47%
GRX	Roncadores	1	0,03%	99,23%	148	86,05%
CAL	Navalheiras	1	0,03%	99,27%	149	86,63%
ETX	Lixinha, Lixinha-da-fundura	1	0,03%	99,30%	150	87,21%
RJI	Raia-de-São-Pedro	1	0,03%	99,33%	151	87,79%
OMZ	Potas	1	0,03%	99,36%	152	88,37%
RJU	Raia-curva	1	0,03%	99,39%	153	88,95%
GHL	Alabote-da-Gronelândia, Palmeta	1	0,03%	99,42%	154	89,53%
TRE	Charros e Xaréus	1	0,03%	99,46%	155	90,12%
SDV	Cações	1	0,03%	99,49%	156	90,70%
REA	Pargo-de-riscas, Pargo-sêmola	1	0,03%	99,52%	157	91,28%
ELX	Enguias	1	0,03%	99,55%	158	91,86%
CRS	Caranguejos-nadadores	1	0,03%	99,58%	159	92,44%
GUN	Cabra-lira	1	0,03%	99,62%	160	93,02%
WAH	Serra-da-índia	1	0,03%	99,65%	161	93,60%
COC	Berbigão-vulgar	1	0,03%	99,68%	162	94,19%
OBN	Lambujinha	1	0,03%	99,71%	163	94,77%
SSA	Peixe-rei-verde	1	0,03%	99,74%	164	95,35%
PLE	Solha, Solha-avessa	1	0,03%	99,78%	165	95,93%
DRS	Rabeta-africana	1	0,03%	99,81%	166	96,51%
USB	Bodião-reticulado	1	0,03%	99,84%	167	97,09%
RIB	Mora, Robalo-branco	1	0,03%	99,87%	168	97,67%
GPD	Mero, Mero-legítimo	1	0,03%	99,90%	169	98,26%
ALF	Imperadores	1	0,03%	99,94%	170	98,84%
MGS	Tainhas	1	0,03%	99,97%	171	99,42%
MUI	Moreias	1	0,03%	100,00%	172	100,00%
		3130				

Tabela 41 - Análise de ocorrências de artes de pesca na fiscalização

Designação	Ocorrências	Porcentagem	Perc.Acu	Nr. Artes	% Total Artes
Arrasto pelo fundo com portas	634	20,78%	20,78%	1	2,38%
Emalhar fundeada	408	13,37%	34,15%	2	4,76%
Linha simples e de vara (manual)	304	9,96%	44,12%	3	7,14%
Tresmalho	260	8,52%	52,64%	4	9,52%

Armadilhas	253	8,29%	60,93%	5	11,90%
Linhas e anzóis	180	5,90%	66,83%	6	14,29%
Nassa, covo, murejona	171	5,60%	72,44%	7	16,67%
Palangre fundeado	161	5,28%	77,71%	8	19,05%
Não aplicável	122	4,00%	81,71%	9	21,43%
Ganchorra (draga rebocada)	94	3,08%	84,79%	10	23,81%
Redes de cercar	88	2,88%	87,68%	11	26,19%
Artes de pesca de recreio	87	2,85%	90,53%	12	28,57%
Palangre derivante	66	2,16%	92,69%	13	30,95%
Alcatruz	24	0,79%	93,48%	14	33,33%
Artes de Pesca do Meixão	21	0,69%	94,17%	15	35,71%
Com retenida	21	0,69%	94,85%	16	38,10%
ARR	19	0,62%	95,48%	17	40,48%
Com retenida e uma embarcação	18	0,59%	96,07%	18	42,86%
Redes de emalhar e enredar	13	0,43%	96,49%	19	45,24%
Com retenida e duas embarcações	11	0,36%	96,85%	20	47,62%
Emalhar de deriva (Volanta)	10	0,33%	97,18%	21	50,00%
Armação	10	0,33%	97,51%	22	52,38%
Mista de emalhar-tresmalho	10	0,33%	97,84%	23	54,76%
Arpão	7	0,23%	98,07%	24	57,14%
Linha de corrico	6	0,20%	98,26%	25	59,52%
RED	6	0,20%	98,46%	26	61,90%
Arrasto pelo fundo de vara	6	0,20%	98,66%	27	64,29%
SVA	5	0,16%	98,82%	28	66,67%
FP0	4	0,13%	98,95%	29	69,05%
Emalhar envolvente	4	0,13%	99,08%	30	71,43%
Cerco dinamarquês	4	0,13%	99,21%	31	73,81%
Cerco escocês	3	0,10%	99,31%	32	76,19%
ARM	3	0,10%	99,41%	33	78,57%
Arrasto pelo fundo	3	0,10%	99,51%	34	80,95%
EMR	3	0,10%	99,61%	35	83,33%
Linha simples e de vara (mecanizada)	2	0,07%	99,67%	36	85,71%
Arrasto pelágico com portas	2	0,07%	99,74%	37	88,10%
C1	2	0,07%	99,80%	38	90,48%
LTD	2	0,07%	99,87%	39	92,86%
Redes de arrastar	2	0,07%	99,93%	40	95,24%
PSI1	1	0,03%	99,97%	41	97,62%
Sacada operada de embarcação	1	0,03%	100,00%	42	100,00%
	3051	100%			